



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM DIETAS RICAS EM ÁCIDOS GRAXOS POLI-
INSATURADOS ASSOCIADAS A DIFERENTES TIPOS DE CARBOIDRATOS.**

RAFAEL LOPES SOARES

**AREIA - PB
DEZEMBRO – 2018**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM DIETAS RICAS EM ÁCIDOS GRAXOS POLI-
INSATURADOS ASSOCIADAS A DIFERENTES TIPOS DE CARBOIDRATOS.**

RAFAEL LOPES SOARES

Zootecnista

**AREIA – PB
DEZEMBRO – 2018**

RAFAEL LOPES SOARES

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM DIETAS RICAS EM ÁCIDOS GRAXOS POLI-
INSATURADOS ASSOCIADAS A DIFERENTES TIPOS DE CARBOIDRATOS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal

Comitê de orientação:

Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros – Orientador principal (CCA/UFPB)

Prof. Dr. Rui José Branquinho Bessa (UTL-Portugal)

Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga (UFPB)

**AREIA - PB
DEZEMBRO – 2018**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S676d Soares, Rafael Lopes.

Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas ricas em ácidos graxos poli-insaturados associadas a diferentes tipos de carboidratos. / Rafael Lopes Soares. - Areia, 2018.
61 f. : il.

Coorientação: Rui José Branquinho Bessa, Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Nutrição animal. 3. Ganho de peso. 4. Produção de ovinos. 5. Rendimento de carcaça. I. Título

UFPB/CCA-AREIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: “DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS RICAS EM ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS ASSOCIADAS A DIFERENTES TIPOS DE CARBOIDRATOS”

AUTOR: Rafael Lopes Soares

ORIENTADOR: Ariosvaldo Nunes de Medeiros

JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros
Presidente
Universidade Federal da Paraíba

Prof.^a Dra. Anaiane Pereira Souza
Examinadora
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Geovergue Rodrigues de Medeiros
Examinador
Instituto Nacional do Semiárido

Areia, 06 de dezembro de 2018

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”

Josué 1:9

Aos meus avós, José Nunes da Silva (in memoriam) e Iracema Januário Lopes da Silva,
por todos os ensinamentos de vida e amor dedicado a toda família.

Dedico !

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por toda sua misericórdia, amor e por ser o meu guia, me dando discernimento e proteção, fazendo com que eu nunca me sentisse sozinho.

Agradeço à minha família. Ao meu pai, Luis Soares de Siqueira e a minha mãe, Marluce Lopes Nunes de Siqueira, por me promoverem amor incondicional. Dentro de casa tenho dois exemplos de vida e determinação, em cada dificuldade me espelho em vocês como provas de perseverança. Agradeço também ao meu irmão, Luis Ricardo Lopes Soares, pela lealdade.

Gostaria de agradecer em especial a uma pessoa luz na minha vida. Que eu tive a sorte de conhecer e que anda comigo lado a lado. Passamos por muitas coisas juntos e continuaremos seguindo, obrigado por tudo, Carol.

À Universidade Federal da Paraíba, ao Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela realização do mestrado, me dando a chance de crescer profissionalmente.

Ao meu orientador, Ariosvaldo Nunes de Medeiros por me dar a oportunidade de trabalhar em sua equipe e ao grupo de estudos Nutriáridus (Cinthia, Nathalia Vianna, Gabrielle, Zé Eduardo, Juraci, Marina, Paulo, Felipe, Beatriz, Francinilda e Anaiane) por me fornecerem muitos ensinamentos durante esse período.

Gostaria de agradecer aos amigos que fiz na estação experimental de São João do Cariri. Meu amigo Seu Moraes, Netinho, Alexandre e Marciane, pessoas maravilhosas que tive a oportunidade de conhecer.

Essa jornada chamada pós-graduação me apresentou muitas barreiras, momentos de luta, assim como momentos de paz, alegria e conhecimento pessoal. Nenhum desses momentos seriam iguais se não existisse amizade, como dizia Quintana, “A amizade é um amor que nunca morre”.

No ambiente de trabalho, a alegria de Márcia, o carinho de “como se fosse família” de Luana e a irmandade de Gabriela fizeram eu me sentir em casa. Aquela amizade que torna seu dia mais fácil, só por estarem nele. Eu sei que posso confiar em vocês sempre. Também estou aqui para qualquer coisa.

O mestrado também me proporcionou muitos presentes, e um deles foi minha amiga Nathalia, que hoje é uma irmã para mim. Obrigado por tudo (e ao seu marido também). Espero que nossa amizade se prolongue por toda sua terceira idade.

Por falar em amizade, gostaria de agradecer às pessoas com quem morei durante esse período: À república castelinho, seus membros e agregados: Leandro, Tássio, Júnior vereador, Arthur, Normand, Borba, Cleriston e Rafa black.

À república Abandoned House e seus membros: Aldevan, Rafael fiufiu, Marcão, Anselmo, Danillo Marte, Yasmim Marte, Thiago, Leandro, Natan, Naysson e ao nosso gato Ipueira, o melhor mascote de todos.

Eu também não poderia deixar de agradecer à coligação Abandoned House, uma equipe de peso, amigos de todas as horas (até nas horas de diversão): Diego meu primo, Leandro, Ranny e Duda (minhas amigas fitness e de comer pizza), Joelma, Anderson, Kika (essa daqui já é amiga de longas datas), Maylane (a vendedora Hinode mais linda que conheço), Pedro Borba (o amigo das vacas), Guilherme (o blogueirinho do grupo), Renato e Aianne.

Desde a graduação, algumas pessoas fizeram papel fundamental na minha vida, mesmo na distância continuam comigo. São elas: Nicole, Rayra, Clebinho e Kelly. Obrigado por tudo, a saudade continua mas a parte boa é que a amizade também.

Gostaria de agradecer a pessoas que apesar de sermos irmãos na profissão, continuamos irmãos depois da vida acadêmica: Gustavo, Palloma e Érika Nayara. Mesmo longe, estou torcendo por vocês sempre.

Também gostaria de agradecer aos meus amigos de longas datas, já compartilhamos tantas histórias que vocês também fazem parte disso: Felipe, Heberton, Hébio, Italo, Higo, Péryclys e Vinicius.

Meu muito obrigado!

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Referencial teórico.....	2
2.1 Criação de cordeiros em confinamento.....	2
2.2 Estratégias alimentares na utilização de carboidratos para ovinos.....	3
2.3 Características quantitativas da carcaça e componentes não carcaça de cordeiros	8
3. Material e métodos	12
3.1 Local e animais utilizados	12
3.2 Período experimental, dietas utilizadas e manejo experimental.....	12
3.3 Análises bromatológicas	15
3.4 Ensaio de digestibilidade aparente	15
3.5 Abate e rendimento da carcaça.....	17
3.6 Determinação da composição tecidual	18
3.7 Delineamento experimental e análise estatística	19
4. Resultados	Erro! Indicador não definido.20
4.1 Consumo, digestibilidade aparente e desempenho animal	20
4.2 Características da carcaça e componentes não carcaça	24
5. Discussão	31
6. Conclusões.....	37
7. Referências bibliográficas.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Composição química dos ingredientes das dietas experimentais.....	13
Tabela 2-	Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais.....	14
Tabela 3-	Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes por cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas.....	22
Tabela 4-	Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas.....	23
Tabela 5-	Características de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.....	24
Tabela 6-	Peso e rendimento de cortes de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.....	25
Tabela 7-	Composição tecidual e índice de musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.....	27
Tabela 8-	Rendimento dos componentes teciduais, relação músculo osso e relação músculo gordura da perna de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.....	28
Tabela 9-	Peso dos órgãos de cordeiros alimentados diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.....	29
Tabela10-	Rendimentos de buchada e panelada de cordeiros diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Principais linhas de retalhação da meia carcaça esquerda ovina. 1-pernil; 2-lombo; 3-costela; 4-serrote; 5-pescoço; 6-paleta, de acordo com César e Souza, 2007.....	18
-----------	--	----

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS RICAS EM ÁCIDOS GRAXOS POLI- INSATURADOS ASSOCIADAS A DIFERENTES TIPOS DE CARBOIDRATOS.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo, características da carcaça e componentes não carcaça de cordeiros alimentados com diferentes proporções e tipos de carboidratos. Foram utilizados 30 ovinos deslanados sem padrão racial definido, com peso corporal médio de $20,5 \pm 7,6$ kg, com 5 meses de idade, distribuídos em delineamento em blocos casualizados. As dietas consistiram em: Dieta Alta CNF (Alta proporção de carboidratos não fibrosos); Dieta Baixa CNF (Baixa proporção de carboidratos não fibrosos) e Dieta Alta CNF+palma (Alta proporção de carboidratos não fibrosos e palma forrageira). Os animais foram pesados para avaliação do desempenho. Amostras de sobras e fezes foram coletadas para a realização das análises bromatológicas. Foram avaliadas as variáveis de consumo e digestibilidade da MS e nutrientes, desempenho, características da carcaça e componentes não carcaça. O consumo de MS e nutrientes apresentou diferença em relação as dietas, exceto para o CMS por peso vivo metabólico, CMS por peso vivo e consumo de carboidratos totais. Para a digestibilidade, apenas os valores de fibra em detergente neutro não foram significativos. As variáveis de desempenho mostraram melhores resultados para as dietas Alta CNF e Alta CNF+palma. Avaliando as características de carcaça relacionadas aos pesos, apenas a gordura renal, rendimento de carcaça quente, rendimento biológico, perdas por resfriamento e área de olho de lombo não diferiram. Para os rendimentos, apenas o rendimento de carcaça fria apresentou diferença significativa, onde as dietas Alta CNF e Alta CNF+Palma foram superiores. O peso dos cortes comerciais, diferiram, porém apenas o rendimento de pernil apresentou diferença. A composição tecidual não apresentou resultados diferentes para peso de *semitendinosus*, gordura pélvica e comprimento de fêmur. Seus rendimentos variaram apenas para rendimento de ossos, gorduras totais, ossos e índice de musculosidade da perna. Os parâmetros de componentes não carcaça quando avaliados os pesos de órgãos, apresentaram maiores médias para as dietas Alta CNF e Alta CNF+palma, exceto para língua e coração. As mesmas dietas mostraram médias superiores para peso de “Buchada” e “Panelada”. Concluiu-se que altas proporções de carboidratos não fibrosos podem ser utilizados na alimentação de cordeiros em confinamento, promovendo melhores resultados.

Palavras-chave: ganho de peso, produção de ovinos, rendimento de carcaça.

PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF LAMBS FED WITH RICH DIETS IN POLY-INSATURATED FATTY ACIDS ASSOCIATED WITH DIFFERENT TYPES OF CARBOHYDRATES.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the productive performance, carcass characteristics and non carcass components of lambs fed with different proportions and types of carbohydrates. Thirty sheared sheep with no defined racial pattern were used, with a mean body weight of 20.5 ± 7.6 kg, with 5 months of age, distributed in a randomized complete block design. The diets consisted of: High Diet CNF (High proportion of non-fibrous carbohydrates); Low diet CNF (Low proportion of non-fibrous carbohydrates) and High diet CNF + cactus (High proportion of non-fibrous carbohydrates and forage cactus). The animals were weighed for performance evaluation. Samples of leftovers and faeces were collected for the evaluation of the bromatological analyzes. The DMI and nutrients intake, performance, carcass characteristics and non-carcass components were evaluated. The consumption of DM and nutrients presented a difference in relation to the diets, except for intake of DM by metabolic live weight, intake of DM by live weight and total carbohydrate intake. For digestibility, only neutral detergent fiber values were not significant. The performance variables showed better results for the diets High CNF and High CNF + cactus. Evaluating the carcass characteristics related to the weights, only renal fat, warm carcass yield, biological yield, cooling losses and loin eye area did not differ. For the yields, only the cold carcass yield presented a significant difference, where the diets High CNF and High CNF + cactus were superior. The weight of the commercial cuts differed, however, only the perch yield showed a difference. The tissue composition did not present different results for semitendinosus weight, pelvic fat and femur length. Their yields varied only for bone yield, total fat, bone, and leg muscle index. The parameters of non-carcass components when evaluated organ weights presented higher averages for the diets High CNF and High CNF + cactus, except for tongue and heart. The same diets showed higher means for weight of “Buchada” and “Panelada”. It was concluded that high proportions of non-fibrous carbohydrates can be used to feed lambs in confinement, promoting better results.

Key-words: carcass yield, sheep production, weight gain

INTRODUÇÃO

A criação de cordeiros em confinamento tem se tornado uma prática vantajosa por produzir boas carcaças, além de permitir abater animais jovens por reduzir o período do nascimento até o abate. O confinamento possibilita entregar produtos com qualidade e regularidade ao mercado consumidor, o qual está cada vez mais exigente na busca por alimentos mais saudáveis (Medeiros et al., 2007). Desse modo, a alimentação animal é um fator determinante na qualidade do produto final.

Desta forma, a nutrição é um item que deve ser levado em consideração para o sucesso da produção, onde estratégias nutricionais devem ser propostas para manter o desempenho produtivo dos animais, além de contribuir para as características da carcaça e componentes não carcaça (Lopes et al., 2014; Moreno et al., 2016).

Os tipos de carboidratos e suas fontes influenciam na qualidade da dieta, já que o tipo de carboidrato pode resultar em características fermentativas diferentes, refletindo na degradabilidade dos nutrientes e no desempenho produtivo animal (Sniffen et al., 1992; Gonzaga Neto et al., 2006; Morgado et al., 2013).

Sabe-se que animais alimentados com dietas com baixas proporções de carboidratos não fibrosos apresentam carcaças mais leves e com menor teor de gordura do que animais alimentados com altas proporções de carboidratos não fibrosos na dieta (Moreno et al., 2016; Lopes et al., 2014). As adições de óleos em conjunto com carboidratos também influenciam no percentual de gordura da carcaça (Urbano et al., 2014). Estudos realizados avaliando a utilização da palma forrageira na dieta de cordeiros verificaram que sua inclusão resultou em desempenho semelhante a outras dietas com carboidratos não fibrosos, além de apresentar menor teor de gordura na carcaça (Pinto et al., 2011; de Abreu et al., 2018).

Assim sendo, os resultados quanto as proporções de carboidratos e tipos de carboidratos em dietas sob as características de desempenho produtivo e características da carcaça são contraditórios. Quanto as variáveis de componentes não carcaça, poucos trabalhos relatam o efeito da dieta sobre esses componentes. A utilização de dietas contendo palma forrageira em conjunto com óleos sob essas variáveis ainda não foi investigada. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho produtivo, características da carcaça e componentes não carcaça de cordeiros alimentados com dietas ricas em ácidos graxos poli-insaturados associadas a diferentes tipos de carboidratos.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção de cordeiros em confinamento

A carne ovina apresenta grande potencial no mercado consumidor, sendo uma atividade em desenvolvimento no Nordeste brasileiro, sua demanda contribui para a ampliação de rebanhos e maior produção ovina na região. Porém, a instabilidade da oferta desse produto no mercado compromete sua cadeia produtiva (Parente et al., 2009). Objetivando buscar melhores estratégias de mercado, os setores da cadeia têm se mobilizado no sentido de imprimir qualidade ao produto, abatendo animais jovens e com características favoráveis, por meio do uso de raças de corte especializadas e intensificação dos sistemas de produção, aumentando a oferta de cordeiros abatidos no mercado através de programas de engorda (Ekiz et al., 2009; Leão et al., 2012).

O mercado consumidor de carnes nos dias atuais, se encontra mais exigente em relação à qualidade do produto e a saúde humana. Com a busca atual por alimentos mais saudáveis, a carne de cordeiro se torna uma opção no mercado consumidor por possuir baixo teor de colesterol, além de ser considerada uma carne macia com pouca gordura e muito músculo. Possuindo em média 22% de proteína, 16% de gorduras e 78 mg de colesterol por grama de carne (Lawrie, 2005).

A produção de cordeiros em confinamento juntamente com estratégias nutricionais, tem se tornado uma prática vantajosa por diversos aspectos: produzir boas carcaças, abater animais mais jovens encurtando o período de nascimento até o abate, entregar os produtos com regularidade ao mercado e fornecer ao consumidor final um produto de melhor qualidade, promovendo bons indicadores e o fortalecimento dessa cadeia produtiva (Medeiros et al., 2007).

Existem diferentes manejos nutricionais adotados, onde os animais recebem diferentes relações de volumoso (alimentos ricos em carboidratos fibrosos) e concentrado (alimentos ricos em carboidratos não fibrosos) na dieta, em confinamento, em sua maioria, altas proporções de carboidratos não fibrosos são empregadas na ração, podendo exceder 50% dessa relação na dieta (Moreno, et al., 2016). Como as dietas são balanceadas com o objetivo de maximizar a ingestão de energia para maior ganho de peso, há maior utilização de carboidratos não fibrosos, que são rapidamente fermentáveis pelas bactérias ruminais. Porém, é importante dar atenção para a fibra da dieta. A baixa quantidade de fibra na dieta

está associada com a queda do pH ruminal e consequentemente, diminuição de nutrientes disponíveis para absorção. Devendo-se fornecer uma quantidade de fibra ideal para manter o pH ruminal em sua condição ideal, promovendo assim, o suprimento de proteína microbiana e ácidos graxos voláteis para o metabolismo animal. (Araújo et al., 2006; Dijkstra et al., 2012)

2.2 Estratégias alimentares na utilização de carboidratos para ovinos

O crescimento dos rebanhos ovinos, a implantação de sistemas de produção mais tecnificados, assim como a adoção de raças mais exigentes, requer uma demanda maior por nutrientes de alto valor biológico na composição das dietas desses animais, ao mesmo tempo em que implica por um produto final com qualidade e baixo custo de produção. Para o sucesso na produção, a nutrição é um item importante e, para a adequação das dietas, é necessário saber a exigência dos animais em relação ao consumo dos alimentos, assim como suas exigências nutricionais (Cabral, et al., 2008).

Dentre estas estratégias, relação dos tipos de carboidratos além das fontes de carboidratos da dieta, influenciam na qualidade do volumoso e concentrado da dieta, sendo fundamentais na terminação de cordeiros, pois maiores proporções de volumoso de boa qualidade, invariavelmente, resultam em dietas de menor custo, desde que as necessidades nutricionais dos animais sejam atendidas. (Gonzaga Neto et al., 2006).

Os carboidratos podem ser classificados como fibrosos e não fibrosos. Para os fibrosos temos a celulose e hemicelulose, e para os carboidratos não fibrosos temos como constituintes a pectina, amido e açúcares, essa classificação separa os alimentos que possuem digestibilidades diferentes. A fibra é definida como parte do alimento que possui baixa digestibilidade, em contrapartida os carboidratos não fibrosos possuem alta digestibilidade. Os carboidratos ainda podem ser divididos em componentes, dividindo-se em componentes A, que são os açúcares solúveis de rápida degradação ruminal, componentes B1, que são o amido e pectina, que possuem sua taxa de degradação intermediária; componentes B2 que são a celulose e hemicelulose, que possuem degradação mais lenta porém apresentam fibra potencial de degradação, e por último, os componentes C que são classificados como a parte indigestível. (Sniffen et al., 1992; Mertens et al., 1997).

Os carboidratos são fermentados pelas bactérias ruminais, produzindo assim os ácidos graxos de cadeia curta. Porém o tipo de carboidrato pode resultar em características fermentativas diferentes, onde a relação dos ácidos graxos de cadeia curta (acetato, propionato e butirato) pode ser alterada de acordo com a dieta, refletindo na degradabilidade dos nutrientes e no desempenho animal. (Morgado et al., 2013).

Dessa forma, a alimentação influencia a ingestão e a digestibilidade dos nutrientes, assim como as características quantitativas da carcaça, influenciando o peso dos cortes comerciais. A dieta também é responsável por influenciar características como cor, perda de água e maciez (Moreno et al., 2016). Dietas que possuem um maior teor de carboidratos não fibrosos promovem animais mais pesados e carcaças com peso desejável, maior teor de gordura e conseqüentemente alteração das suas características químicas. Cordeiros alimentados com dietas exclusivas em carboidratos fibrosos apresentam animais menos pesados e carcaças mais leves, além de escores inferiores a cordeiros alimentados com dietas ricas em carboidratos não fibrosos, porém, apresentam carcaças com menor teor de gordura, que pode ser um produto apreciado por um determinado mercado consumidor. (Majdoub-Mathlouth et al., 2013; Moreno et al., 2016).

Gonzaga Neto, et al., (2006), verificaram que o maior teor de carboidratos não fibrosos na dieta propicia maior rendimento dos animais e peso de carcaça quente e fria assim como maior rendimento biológico. Aumentando também a deposição de gordura e área de olho de lombo. Animais terminados a pasto e sem suplementação tendem a ter cortes mais leves, tendo em vista menor peso ao abate quando comparados com animais em sistema confinado ou pastagem mais suplementação (Carvalho et al., 2007).

Dentre os alimentos utilizados para balancear dietas para ruminantes, podem ser encontrados o feno de Tifton, como alimento volumoso e rico em carboidratos fibrosos, e o milho e a soja na forma de concentrado, ricos em carboidratos não fibrosos. Ainda podem ser incluídos na dieta de cordeiros, alimentos com a função nutricional e ao mesmo tempo funcional, com a capacidade de promover melhorias na qualidade do produto final, podendo ser citados os óleos de origem animal e vegetal adicionados nas dietas desses animais. Outros alimentos são estratégicos em determinadas regiões, devido à disponibilidade de nutrientes e facilidade de cultivo de acordo com as condições edafoclimáticas. (Bessa et al., 2000; Mahouachi et al., 2012)

2.2.1 Palma forrageira no desempenho de ovinos

O Nordeste brasileiro é caracterizado por possuir altas temperaturas, um período chuvoso concentrado em poucos meses do ano e um período seco, no qual a não preparação de atividades agrícolas para o período de escassez de chuvas compromete a produção de forragens e consequentemente a produção animal nessa região. O planejamento certo da produção, assim como a escolha de forrageiras adaptadas à região é de extrema importância para manter a produção animal. Neste sentido, a palma forrageira se caracteriza como uma prática alimentar comum na região Nordeste, pois tem a capacidade de se adaptar ao clima dessa região, evitando perdas de produtividade (de Souza, 2016; Marques, 2017).

A palma forrageira é indicada como uma reserva alimentar estratégica para os produtores do Semiárido brasileiro, pois ela apresenta alta produtividade de fitomassa forrageira, alto valor energético, fonte de água para os animais no período da seca, além de alta digestibilidade (Abidi et al., 2009; Lima, et al., 2013). Sua composição química pode variar de acordo com a espécie, idade, época do ano e tratamentos culturais. Segundo Santos et al (2005), contém em média: 7,97 a 16,56% de matéria seca, 2,55 a 6,67% de proteína bruta, 0,84 a 2,32% de extrato etéreo, 17,6 a 26,7% de fibra em detergente neutro e 14,29 a 22,97% de fibra em detergente ácido. Com média de 55,06% de carboidratos não fibrosos.

A palma além de possuir uma grande quantidade de água, em torno de 88%, apresenta uma significativa quantidade de carboidratos não fibrosos, componentes de rápida digestão no rúmen, favorecendo a atividade microbiana, digestão e, consequentemente eleva a ingestão de matéria seca melhorando o aproveitamento dos nutrientes em dietas de ovinos (Bispo, et al., 2007; Costa, et al., 2017). Desses carboidratos, a pectina se faz mais presente, sendo considerada fibra solúvel pelo fato de sua fermentação produzir menor quantidade de lactato do que quando comparada com a fermentação de outros carboidratos presentes nos grãos e, dessa forma não provocar queda do pH ruminal (Ben Salem e Abidi, 2007).

A palma forrageira apresenta em sua composição baixos teores de lignina, proteína e consideráveis teores de pectina, não podendo ser ofertada exclusivamente ao animal, pois não consegue atender as necessidades nutricionais do rebanho, principalmente de fibra e proteína. Desta forma, em programas de alimentação eficazes, seu uso deve ser associado a uma fonte de fibra de qualidade, além de uma fonte proteica (Batista et al., 2009).

A maior utilização de palma forrageira na alimentação de ruminantes se dá por meio do fornecimento dos cladódios frescos, sendo administrados na forma fatiada antes do fornecimento aos animais. Estudos indicam que sua utilização em substituição de alguns alimentos concentrados em até 75% não interfere no consumo e digestibilidade desses animais (Ben Salem e Abidi, 2007; Pinto et al., 2011). Para potencializar sua utilização e maximizar o desempenho animal, seu uso pode ser complementado com fontes energéticas e ou proteicas, que garantem o mesmo desempenho animal quando comparado com animais recebendo uma dieta comercial, causando impacto no custo da produção, já que a palma forrageira diminui os custos com alimentação (Aguilar Yáñez, et al., 2011).

Em um trabalho com a substituição do milho pela inclusão de palma forrageira, Costa et al., (2012) observaram que a inclusão de palma na dieta, aumentou linearmente os coeficientes de digestibilidade de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e fibra em detergente neutro. Costa et al., (2012) avaliaram a substituição do milho pela palma forrageira e concluíram que apesar da palma reduzir o ganho de peso diário, quando incluída em parte na dieta aumenta a digestibilidade de nutrientes sendo uma estratégia econômica.

2.2.2 Ácidos graxos poli-insaturados no desempenho de ovinos

Embora a utilização de óleos na dieta de vacas leiteiras resulte na depressão na gordura do leite, sua inclusão na dieta de ruminantes tem como objetivo aumentar o teor de energia da dieta, resultando em maior desempenho animal (Torral et al., 2010; Paula et al., 2012). A utilização de óleos também tem a função de regular a microbiota ruminal, sendo utilizados com a função de ionóforos (Martinele et al., 2008)

Uma outra justificativa para a adição dessas fontes lipídicas na dieta de ruminantes, como óleos de origem vegetal e animal, tem sido na agregação de valor aos produtos finais, como intuito de obter produtos mais saudáveis, através da produção de ácidos graxos insaturados, como o ácido linolênico, linoleico e o ácido linoleico conjugado (CLA) na carne e leite desses animais, que são ácidos graxos resultantes da biohidrogenação ruminal. O CLA

possui propriedades anticarcinogênicas, hipocolesterolêmica, combate a obesidade e participa da modulação do sistema imune, se tornando um produto importante na nutrição humana. A busca por esses tipos de alimentos vem aumentando no mercado consumidor (Holanda, et al., 2011; Boles et al., 2005; Eifert et al., 2006; Castro et al., 2009).

Os lipídeos provenientes da dieta são rapidamente transformados pelos microrganismos ruminais a partir de dois processos conhecidos como lipólise e biohidrogenação. Os principais tipos de lipídeos que entram no rúmen são triglicerídeos, fosfolipídeos e galactolipídeos que sofrem lipólise. A lipase de microrganismos hidrolisa as ligações ésteres de lipídeos complexos, causando a liberação dos ácidos graxos (Jenkins *et al.*, 2008).

Após a lipólise, os ácidos graxos insaturados sofrem o processo da isomerização e biohidrogenação, através da ação enzimática de bactérias ruminais. No processo, os ácidos graxos insaturados livres sofrem isomerização da dupla ligação *cis*-12, tanto no ácido linoleico como no linolênico, formando as duplas ligações conjugadas, esse processo converte os ácidos graxos insaturados em saturados via isomerização para ácidos graxos intermediários *trans*, seguido pela hidrogenação das ligações duplas (Harfoot e Hazlewood, 1988). Contudo, este processo não é totalmente eficiente e ácidos graxos intermediários contendo ligações conjugadas são formados. Nos ruminantes, parte dos isômeros do CLA são produzidos pela biohidrogenação incompleta do ácido linoleico (C18:2). O final da biohidrogenação ruminal, resulta em um ácido graxo saturado, o ácido esteárico (C18:0). Dentre as bactérias que realizam biohidrogenação, acredita-se que a biohidrogenação é mais efetuada pela ação da enzima secretada pela bactéria *Butirivibrio fibrosolvens* no rúmen (Williams, 2000).

Alguns óleos são utilizados na nutrição de ruminantes, podendo ser citados os óleos de girassol e de peixe. Os óleos podem ser fornecidos de forma isolada ou como uma mistura desses dois óleos (Barbosa, et al., 2015). Van Cleef et al., (2016) ao avaliar a inclusão de óleos vegetais na dieta de cordeiros, constatou que a digestibilidade dos nutrientes e o consumo de matéria seca foram menores quando os animais foram alimentados com óleo, apesar de não ter influenciado no peso final dos animais. Porém, outros autores, observaram que a inclusão de óleo na dieta, não influenciou no consumo de matéria seca, indicando também que não houve diferença na digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos. (Ghafari, et al., 2016; Ferreira, et al., 2016; Kamel et al., 2018). A adição de óleos nas dietas de cordeiros não surtiu resultados

significativos quanto ao consumo total de ração, ganho total, ganho médio diário e sob sua conversão alimentar (Kamel, et al., 2018)

Devido as alterações que os ácidos graxos poli-insaturados sofrem no rúmen dos animais ruminantes, várias pesquisas estão sendo realizadas com o intuito de observar qual a influência desses ácidos graxos no desempenho e características da carcaça desses animais. (Manso et al., 2009; Bhatt et al., 2011; Morgado, et al., 2013; Ghafari et al., 2016; Van Cleef et al., 2016),

2.5 Características quantitativas da carcaça e componentes não carcaça de cordeiros

As características quantitativas da carcaça de cordeiros estão diretamente ligadas ao produto final, desse modo, o planejamento adequado da avaliação da carcaça assim como o estabelecimento de sistemas de classificação e tipificação conferem ao mercado consumidor o atendimento às exigências do mercado em quantidade e qualidade de carne (Silva et al., 2008). A carcaça, unidade de transação entre os setores de produção, é definida como o corpo do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, decapitado, amputado das patas, cauda, órgão reprodutor nos machos e glândula mamária nas fêmeas (Cezar e Souza, 2007). O conhecimento da anatomia animal é importante para o estudo dos constituintes e não constituintes da carcaça, assim como para a avaliação das suas características quantitativas. Sua correta avaliação resulta no sucesso em programas de classificação e tipificação (Cezar e Souza, 2007).

A padronização das carcaças de ovinos é de extrema importância para a valorização do seu mercado e atração de consumidores. O peso de abate, assim como quantidade de gordura, músculos, ossos e outros tecidos que constituem a carcaça, refletem na idade de abate dos animais, assim como na escolha de raças especializadas, promovendo atendimento das exigências do mercado (Bueno et al., 2000). O estudo dos cortes comerciais também é de grande valia para o setor produtivo, pois eles têm bastante influência no mercado consumidor, a qualidade do corte é um dos principais fatores para variação do seu preço, sendo observado maiores preços para cortes com maior qualidade, podendo ser citado o filé mignon, que possui um custo mais elevado quando comparado com outros cortes menos nobres (Bonny, et al., 2018).

Nas análises de carcaça, existem métodos que predizem a composição tecidual, indicando precisamente a quantidade de gordura e músculos da carcaça. A partir da dissecação dos cortes é possível determinar a composição de músculos, gorduras, ossos e outros tecidos da carcaça, essa técnica é importante para o avanço do mercado de carnes, tendo em vista que o consumidor final adquire o corte sem informações da composição tecidual do mesmo, pagando o mesmo preço por cada tipo de tecido. (Silva et al., 2008; Kongsro, 2009)

Os constituintes básicos da carcaça (músculos, ossos e gordura) podem sofrer diferença de acordo com estágio de vida do animal (Santos et al, 2001). Efeitos lineares decrescentes foram observados na área de olho de lombo ao decorrer da diminuição do peso das carcaças (Cunha et al., 2008). Assim como o peso dos tecidos é afetado pelo nível de energia fornecido na dieta. Ocorrendo decréscimo linear no peso dos constituintes teciduais a medida que a dieta reduz seu nível em energia (Urbano, et al., 2016).

Diversos estudos são realizados a fim de se obter respostas quanto à influência da alimentação nas características da carcaça, como sua composição tecidual. Pinto, et al., (2011), ao avaliar a inclusão da palma forrageira na substituição ao milho na dieta de cordeiros, verificou que sua inclusão de até 75% da dieta não afetou as características da carcaça, obtendo um rendimento de 59,37% de perna e lombo, sendo considerado próximo ao de raças especializadas. O uso da palma na forma de farelo, também vem sendo utilizado na substituição de outros ingredientes, como o milho moído e raspa de mandioca, não influenciando alterações no rendimento dos cortes comerciais da carne de cordeiros (Araújo, et al., 2009).

Alguns autores, ao avaliarem a inclusão de palma forrageira em dieta de ovinos, verificaram que as carcaças advindas dos animais que consumiam palma se apresentaram mais leves devido ao menor teor de gordura na carcaça. No ponto de vista da nutrição humana, essa redução da quantidade de gordura depositada na carcaça pode ser favorável para o mercado consumidor, que exige carcaças com menor teor de gordura (Abreu et al., 2018; Martínez, et al., 2002; Aguilar, et al., 2011)

Fatores como sexo, raça, nutrição, esforço físico a que o animal é submetido e genética são influenciadores da composição da carcaça desses animais, porém a nutrição é a principal forma de modulação dos ácidos graxos contidos na carne dos ovinos. A suplementação com óleos entra como alternativa para diminuir o teor de ácidos graxos saturados da carne, aumentando assim, os teores de ácidos graxos poli-insaturados (Madruga, et al., 2008; Urbano et al., 2014).

Ao avaliar a inclusão de óleo vegetal na dieta de cordeiros, Ghafari et al., (2016), constataram que sua inclusão não apresentou diferença significativa nas características da carcaça de cordeiros. Morgado, et al., (2013), ao avaliarem a inclusão de óleo de girassol na dieta de cordeiros, concluíram que a inclusão dos óleos, não surtiu efeito significativo no desempenho desses animais, e nem no rendimento dos cortes comerciais e características quantitativas da carcaça. Neste mesmo sentido, Bhatt et al., (2012), avaliaram as características da carcaça de cordeiros alimentados com óleo de coco, e observaram que não houve influência nos rendimentos de carcaça quente e fria. Assim como Manso et al (2009), constataram que o óleo de palma não interferiu nessas características. Van Cleef et al., (2016), observaram que a inclusão de óleo de soja não alterou o peso de carcaça quente de cordeiros em confinamento.

Nas criações de ovinos, para a produção de carne, a carcaça se torna a principal unidade de comercialização, sendo a venda do animal vivo voltada para o rendimento de carcaça após abate. Porém, além da carcaça, obtém-se outros produtos que também podem ser aproveitados, conhecidos como os constituintes não carcaça, que podem representar cerca de 40% do peso vivo animal. Esses constituintes não carcaça são normalmente desprezados, mas a sua comercialização pode gerar benefícios econômicos para os produtores, sendo capazes de constituir até 30% do valor do animal, aumentando a lucratividade da produção (Carvalho et al., 2017; Carvalho et al., 2017; Santos et al., 2008).

Os componentes não constituintes das carcaças ovina são definidos como os constituintes do corpo vazio, ou seja, o conjunto de órgãos, vísceras e outros produtos obtidos após o abate dos animais, que são as patas e a pele. Entre esses componentes, o coração, fígado e rins são os mais consumidos, porém na região Nordeste, é comum sua utilização juntamente com as vísceras na culinária regional, citando como exemplos de pratos tradicionais, a Buchada e a Panelada. (Mendonça et al. 2003; Zundt et al., 2006; Moreno, et al 2011; Cardoso et al., 2016)

A utilização de dietas ricas em carboidratos não fibrosos de diferentes fontes, como o uso da palma forrageira na forma de farelo, em substituição de outros ingredientes, como o milho moído e raspa de mandioca, indicou que não houve influência no peso dos componentes não-carcaça (Santos, et al., 2011). Oliveira, et al., (2008), observaram que dentre os componentes não carcaça de cordeiros, as vísceras aumentaram na mesma proporção em que coração, fígado e rins. Já Joy et al., (2008) ao estudarem o rendimento dos componentes não carcaça de diferentes dietas, uma rica em carboidratos não fibrosos e outra rica em carboidratos fibrosos, concluiu que não houve diferença significativa para pele, coração, rins e fígado e algumas vísceras. Havendo influência da dieta rica em carboidratos fibrosos apenas para maior peso do intestino delgado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento e animais utilizados

O trabalho foi conduzido de acordo com os padrões éticos e aprovado pelo Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal da Paraíba -licença CEUA – 7483280818. O experimento foi realizado na Unidade de Pesquisa em Pequenos Ruminantes da Estação Experimental de São João do Cariri – PB, localizado a 7°22'22'' de latitude sul e 36°31'33,6'' de longitude oeste, a 458 m de altitude, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O galpão experimental era constituído por baias individuais (3,75 m²), compostas por chão batido, divisórias de madeira e cobertura de telhas de alvenaria, orientadas em sentido leste-oeste e providas de comedouro e bebedouro, para o fornecimento da dieta e água. Foram utilizados 30 ovinos deslanados sem padrão racial definido, com peso corporal médio de 20,5 ± 7,6 kg e idade aproximada de 5 meses, castrados, medicados contra endoparasitas e ectoparasitas e vacinados contra clostridioses.

3.2 Período experimental, dietas utilizadas e manejo experimental

O período experimental teve duração de 60 dias, destes 15 dias foram para adaptação a dieta e instalações e, 45 dias para coleta de dados. Ao iniciar o período experimental e após 60 dias de confinamento, os animais foram pesados para determinar o peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso total (GPT) e o ganho médio diário (GMD).

O acesso a dieta e água foram *ad libitum*, permitindo 20% de dobras. O arraçoamento aconteceu duas vezes ao dia, às 7:30 e às 14:30. Os animais foram alimentados com três dietas experimentais isoprotéicas e foram formuladas segundo o NRC (2007) para a obtenção de 200 g/animal/dia. Cada dieta foi caracterizada por uma proporção diferente de carboidratos fibrosos e não fibrosos:

Dieta Alta CNF (carboidratos não fibrosos) : a dieta Alta CNF era composta por uma alta proporção de carboidratos não fibrosos (CNF = 49,06%)

Dieta Baixa CNF: a dieta baixa CNF era composta por uma baixa proporção de carboidratos não fibrosos (CNF = 19,48%).

Dieta Alta CNF + palma: A dieta Alta CNF + palma era composta por uma alta proporção de carboidratos não fibrosos, possuindo também a palma forrageira em sua composição (CNF = 41,63%).

Todas as dietas tinham a mesma quantidade de óleo de girassol (3%) e óleo de peixe (1%) em sua composição.

A composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas está disposta na Tabela 1. A proporção dos ingredientes e composição das dietas experimentais podem ser visualizadas na Tabela 2.

Tabela 1- Composição química dos ingredientes das dietas experimentais

Ingredientes	Composição bromatológica (%)								
	MS ¹	MM ²	MO ³	PB ⁴	EE ⁵	FDNc ⁶	FDAc ⁷	CNF ⁸	CHOT ⁹
Feno de tifton	85,27	7,89	92,24	9,42	1,50	75,13	37,61	6,06	81,19
Milho	88,53	1,62	98,43	7,85	4,18	13,78	3,25	72,59	86,36
Farelo de soja	88,90	6,38	93,44	49,03	1,38	18,42	9,75	24,78	43,21
Palma forrageira	10,25	13,85	85,86	2,5	1,05	20,62	9,92	61,98	82,60

¹Matéria seca; ²Matéria mineral; ³Matéria orgânica; ⁴Proteína bruta; ⁵Extrato etéreo; ⁶Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas; ⁷Fibra em detergente ácido corrigida para cinzas; ⁸Carboidratos não fibrosos; ⁹Carboidratos totais.

Tabela 2- Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes	Dietas experimentais		
	Alta CNF	Alta CNF +Palma	Baixa CNF
Proporção dos ingredientes (g/kg MS)			
Feno de tifton	250	250	730
Milho	512	60	50
Farelo de soja	180	232	162
Palma forrageira	-	400	-
Óleo de girassol	30	30	30
Óleo de peixe	10	10	10
Suplemento mineral	10	10	10
Calcário	8	8	8
Composição bromatológica (g/kg MS)			
Matéria seca ¹	883,42	218,22	867,44
Matéria orgânica ²	902,75	849,89	873,94
Matéria mineral ²	57,48	108,92	86,73
Proteína bruta ²	151,97	152,01	152,12
Extrato etéreo ²	67,64	53,65	55,29
FDNc ²	291,53	321,33	585,20
Carboidratos não fibrosos ²	431,38	364,10	120,67
Carboidratos totais ²	722,90	685,42	705,87

¹g/kg de matéria natural; ²g/kg de matéria seca.

Durante o período experimental foram coletadas amostras dos ingredientes da dieta e acondicionadas em sacos plásticos e armazenados em freezer para posteriores análises químico-bromatológicas. O consumo voluntário dos nutrientes foi mensurado pela diferença entre o fornecido e as sobras.

O GPT foi obtido através da diferença do PF e o PI; a estimativa do ganho de peso diário foi obtida através da relação do ganho de peso total e os dias referentes ao período de confinamento até o abate. A conversão alimentar foi calculada pela relação entre o consumo de MS e o ganho de peso dos animais.

3.4 Ensaio de digestibilidade aparente

O ensaio de digestibilidade foi realizado após 45 dias do início do período experimental, sendo utilizados 18 animais, 6 animais por dieta, acondicionados em gaiolas metabólicas providas de comedouro e bebedouro para o fornecimento de água e dietas, dos 15 dias de acondicionamento, 10 dias foram utilizados para a adaptação dos animais e 5 para a coleta de sobras e fezes. As gaiolas foram alojadas em galpão coberto, protegido contra chuva e radiação solar direta, com aberturas laterais para promover a circulação de ar, visando o bem-estar animal. As amostras de cada dia foram acondicionadas em freezer (-20°C).

Ao término do ensaio, as fezes foram homogeneizadas, constituindo-se uma amostra composta por animal, onde foram pré-secas em estufa de circulação forçada de ar (55 °C) e moídas em moinho tipo Willey em peneiras de crivo de 1 mm. Posteriormente foram realizadas as análises laboratoriais.

Foram determinados os coeficientes de digestibilidade aparente da MS (CDAMS), MO (CDAMO), PB (CDAPB), EE (CDAEE), FDN (CDAFDN), CNF (CDACNF) e carboidratos totais (CDACHOT), a partir da seguinte fórmula:

$$CDA = \frac{NI - NF}{NI} \times 100$$

em que, NI = nutriente ingerido (g) e NF = nutriente nas fezes (g).

O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) foi estimado a partir da equação descrita por Weiss (1999): $CNDT = PBD + FDND + CNFD + (EED \times 2,25)$. E os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados por meio da seguinte fórmula: $[g/kg \text{ de MS de NDT} = NDT_{\text{consumido}} / MS_{\text{consumida}}]$.

3.3 Análises bromatológicas

Os ingredientes, sobras e fezes foram pré-secas em estufa de circulação forçada de ar (55°C), moídos em moinho de facas tipo Wiley (MA-580, Marconi, Piracicaba, SP, Brasil) com peneira de malha de 1mm e 2mm de diâmetro, para realização das análises laboratoriais. Todas as análises químicas foram realizadas no laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) CCA/UFPB/PB/Brasil.

As amostras foram analisadas de acordo com a *Association of Official Analytical Chemists* – AOAC (1997), para matéria seca (MS) (método 920.39), proteína bruta (PB) (método 954.01), extrato etéreo (EE) (método 920.39), e cinzas (método 942.05). Onde os resíduos da digestão em detergente neutro foram incinerados em mufla a 600°C por 2 horas, de acordo com Licitra *et al.* (1996).

Para a estimativa de carboidratos totais (CHOT) e CNF utilizou-se equação proposta por Hall (2000)

$$\text{CHOT} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{Cinzas})$$

$$\text{CNF} = 100 - (\text{FDN} + \text{PB} + \text{EE} + \text{Cinzas})$$

O valor do consumo energético das dietas (NDT) foi obtido através dos dados da digestibilidade aparente, observado no experimento e calculadas segundo Weiss et al (1999):

$$\text{CNDT} = \text{PBD} + \text{FDND} + \text{CNFD} + \text{EED} * 2,25$$

Em que $\text{PBD} = (\text{PB}_{\text{ingerida}} - \text{PB}_{\text{fezes}})$, $\text{FDND} = (\text{FDN}_{\text{ingerido}} - \text{FDN}_{\text{fezes}})$, $\text{CNFD} = (\text{CNF}_{\text{ingerido}} - \text{CNF}_{\text{fezes}})$ e $\text{EED} = (\text{EE}_{\text{ingerido}} - \text{EE}_{\text{fezes}})$ e os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados por meio da seguinte fórmula: $[\text{g/kg de MS de NDT} = \text{NDT}_{\text{consumido}} / \text{MS}_{\text{consumida}}]$.

3.5 Abate e rendimento da carcaça

Após o período de 60 dias, todos os animais foram submetidos a jejum sólido por 16 horas. Decorrido esse tempo, foram pesados para obtenção do peso vivo ao abate (PVA). O abate foi realizado de acordo com as normas vigentes do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2007; BRASIL, 2000).

Os animais foram insensibilizados por atordoamento com concussão cerebral na região atla-occipital, através de pistola de dardo cativo, seguido de sangria pelo seccionamento das veias jugulares e artérias carótidas. O sangue foi recolhido em recipiente previamente tarado, para posterior pesagem.

Após a sangria, procedeu-se a esfolia, evisceração, retirada da cabeça (secção na articulação atlantoccipital), e das extremidades dos membros (secção nas articulações do carpo e tarso-metatarsianas), registrando-se a seguir o peso de carcaça quente (PCQ), incluídos os rins e gordura pélvica-renal para o cálculo do rendimentos de carcaça quente [$RCQ = (PCQ/PVA) \times 100$].

O trato gastrointestinal (TGI) foi pesado cheio e vazio para a determinação do peso do corpo vazio (PCV), visando determinar o rendimento biológico. Assim como o TGI, a bexiga e a vesícula biliar foram esvaziados e lavados para a obtenção do peso corporal vazio (PCVZ), que foi estimado subtraindo-se do peso ao abate (PA), os pesos referentes ao conteúdo do trato gastrintestinal, da bexiga e da vesícula biliar, visando determinar o rendimento biológico ou verdadeiro [$RB = (PCQ/PCVZ) \times 100$]. Os não constituintes da carcaça foram divididos em subprodutos e órgãos (pele, patas, cabeça, sangue, língua, traqueia, esôfago, pulmões, coração, pericárdio, diafragma, fígado, baço, rins e trato digestório).

As carcaças em seguida foram acondicionadas em câmara fria por 24 horas a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, penduradas pelo tendão calcâneo comum. Decorrido esse período, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF) e da perda de peso por resfriamento [$PR = (PCQ - PCF)/PCQ \times 100$].

Foi realizada a divisão longitudinal das carcaças de acordo com a metodologia apresentada por Cezar e Sousa (2007). As carcaças foram divididas na altura da linha média com um auxílio de uma serra elétrica, sendo as meias-carcaças esquerdas pesadas e divididas em seis secções: pernil, lombo, costela, serrote, pescoço e paleta (Figura 1), cada secção foi

pesada para determinação do peso dos cortes e rendimento de cada corte $[(\%) = (\text{Peso do corte} / \text{peso da meia-carcaça reconstituída}) \times 100]$.

Na meia-carcaça esquerda foi realizado um corte transversal, na secção entre a 12ª e 13ª costelas, onde foi determinada a área de olho-de-lombo (AOL) do músculo *Longissimus dorsi*, no qual o músculo foi traçado em folha de transparência para posteriormente, determinar a área de olho de lombo com o auxílio de papel milimetrado. Para a determinação da espessura de gordura de cobertura (Medida C), foi utilizado um paquímetro digital, sobre o músculo *Longissimus dorsi*.

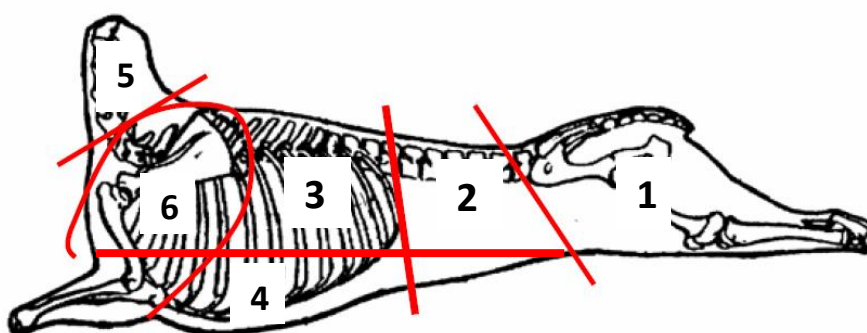


Fig 1. Principais linhas de retalhação da meia carcaça esquerda ovina. 1-pernil; 2-lombo; 3-costela; 4-serrote; 5-pescoço; 6-paleta, de acordo com César e Souza, 2007.

3.6 Determinação da composição tecidual

A determinação dos componentes teciduais, se deu de acordo com a metodologia descrita por Brown e Williams (1979). As pernas foram descongeladas sob refrigeração com temperatura em torno de 8 °C durante 24 horas. Após esse período, iniciou-se a dissecação com o auxílio de bisturi e pinça.

Para a obtenção dos componentes teciduais, a dissecação dividiu a perna em gorduras (pélvica, subcutânea e intermuscular), os cinco músculos principais que recobrem o fêmur (*semimenbranosus*, *semitendinosus*, *adductor*, *quadríceps femoris* e *bíceps femoris*). Os outros músculos que não envolviam diretamente o fêmur foram pesados para a obtenção do peso dos músculos totais e outros tecidos (tecidos não identificados, compostos por tendões, vasos sanguíneos, nervos, glândulas, aponeuroses, fáscias) e todos os ossos da perna.

Todos os componentes foram pesados separadamente e mensurado o comprimento do fêmur, a partir desses dados, foram mensurados os percentuais de rendimento de gordura, músculos e ossos da perna, além da determinação da relação músculo e osso (soma dos músculos/soma total de ossos), relação músculo e gordura (soma dos músculos/soma total de gorduras) e também foi determinado o índice de musculosidade da perna (IMP); (Purchas et al., 1991) por meio da seguinte fórmula:

$$IMP = \frac{\sqrt{P5M/CF}}{CF}$$

Em que: P5M = peso dos cinco músculos (g) e,

CF = comprimento do fêmur.

3.7 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com 3 dietas e 10 repetições, onde os blocos foram formados de acordo com o peso corporal inicial dos animais, totalizando 30 animais para o ensaio de acordo com o modelo estatístico abaixo:

$$Y_{ij} = m + T_i + b_j + e_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = valor observado para a variável em estudo referente ao i-ésimo tratamento na j-ésima repetição;

m = média de todas as unidades experimentais para cada variável em estudo;

t_i = efeito particular do tratamento do tratamento i no valor de observação da variável Y_{ij}

$$t_i = m_i - m$$

b_j = efeito do bloco j no valor observado Y_{ij};

$$b_j = m_j - m$$

e_{ij} = é o erro associado a observação Y_{ij}

Os dados foram submetidos à análise de variância com o auxílio do pacote estatístico do SAS (*Statistical Analysis System*, versão, 2009, utilizando o PROC MIXED). A comparação de médias foi realizada por meio do Teste de Tukey, considerando 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS

4.1 Consumo, digestibilidade aparente e desempenho animal

As dietas estudadas não diferiram quanto o consumo de matéria seca de acordo com a porcentagem de peso vivo (+ ou – 3%) (CMSPV) ($P= 0,1577$) e consumo de matéria seca (CMS) ($P < 0,0001$), com média de 1133g (Tabela 3).

Não apresentando diferença também para o consumo de matéria seca de acordo com o peso metabólico (CMSPM) ($P= 0,0436$), com média de 82,3g/kg. O consumo de MO (CMO) ($P= 0,027$) foi superior nas dietas com maiores teores de carboidratos não fibrosos (dietas Alta CNF e Alta CNF + palma) quando comparadas à dieta com menor quantidade de carboidratos não fibrosos (Baixa CNF).

Já o consumo de MM (CMM) ($P < 0,0001$), no qual dieta Alta CNF+palma obteve maior consumo de matéria mineral (157 g/dia), seguido da dieta Baixa CNF (122,88 g/kg) e tratamento Alta CNF (98 g/dia). O consumo de proteína bruta (PB) apresentou diferença estatística em todos os tratamentos ($P = 0,0014$); (Tabela 3), sendo superior na dieta Alta CNF+palma (215,97 g/dia), seguido da dieta Alta CNF (183,24 g/dia) e tratamento Baixa CNF (175,63 g/dia).

Os tratamentos Alta CNF e Alta CNF+palma apresentaram-se semelhantes em relação ao consumo de extrato etéreo (EE) ($P > 0,05$), estes possuem maiores teores de carboidratos não fibrosos, com uma média de 77,32g/dia. Se diferenciando da dieta Baixa CNF que foi inferior aos demais, apresentando 60,17g/dia ($P < 0,0001$).

O consumo de FDN também apresentou diferença entre os tratamentos estudados ($P < 0,0001$; Tabela 3), onde a dieta Baixa CNF apresentou maior consumo de FDN (658,38 g/dia), seguido da dieta Alta CNF+palma (472,31 g/dia) e tratamento Alta CNF (377,08 g/dia).

O consumo de CNF, conforme esperado, mostrou diferença entre os tratamentos ($P < 0,0001$; Tabela 3). A dieta Alta CNF apresentou o maior consumo (534,43g/dia), seguindo da dieta Alta CNF+palma (386,99g/dia) e tratamento baixa CNF (137,81 g/dia). O consumo de carboidratos totais (CHOT) se diferenciou entre os tratamentos ($P = 0,0498$), apresentando valor médio de 800,87g/dia.

Tabela 3-Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes por cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais			EPM ¹²	P-Valor ¹³
	Alta CNF	Alta CNF+ Palma	Baixa CNF		
CMSPM g/kg ^{0,75 1}	80,08	86,95	79,87	0,38	0,263
CMSPV % ²	3,28	3,65	3,40	0,10	0,157
Consumo					
MS ³ (g/dia)	1164,8a	1186,54a	1048,64b	24,85	0,0436
MO ⁴ (g/dia)	1120,95a	1089,20ab	975,09b	24,34	0,027
PB ⁶ (g/dia)	183,24b	215,97a	175,63b	8,68	0,0014
EE ⁷ (g/dia)	79,14a	75,49a	60,17b	2,38	<0,0001
FDN ⁸ (g/dia)	323,28c	411,42b	608,97a	29,82	<0,0001
CNF ⁹ (g/dia)	534,43a	386,99b	137,81c	39,66	<0,0001
CHOT ¹⁰ (g/dia)	857,71a	798,41ab	746,78b	18,84	0,0498
NDT (%)	82,47a	75,58a	65,57b	0,037	<0,0001
Digestibilidade					
MS (%)	76,26a	71,41b	63,08c	1,45	<0,0001
MO (%)	78,05a	74,62a	64,88b	1,46	<0,0001
PB (%)	78,06c	83,53a	80,80b	0,56	<0,0003
EE (%)	87,10a	88,49a	82,17b	0,81	<0,0001
FDN (%)	60,19	66,42	62,46	1,11	0,1074
CNF (%)	87,46a	75,70b	43,03c	2,71	<0,0001
CHOT (%)	77,20a	70,92b	58,87c	1,74	<0,0001

¹ Consumo de Matéria seca por peso metabólico; ² Consumo de matéria seca por peso vivo; ³ Matéria seca; ⁴ Matéria orgânica; ⁵ Proteína bruta; ⁶ Extrato etéreo; ⁷ Fibra em detergente neutro com amilase termolábil corrigida para cinzas; ⁸ Carboidratos não fibrosos; ⁹ Carboidratos totais; ¹⁰ Carboidratos totais; ¹¹ Nutrientes digestíveis totais; ¹² Erro padrão da média; ¹³ Probabilidade; a e b diferem entre si (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Já para o consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT), todos os tratamentos foram diferentes ($P < 0,0001$; Tabela 3), onde a dieta Alta CNF apresentou 1120,20g/dia de consumo de NDT, seguido da dieta Alta CNF+palma (1080,72g/dia) e tratamento Baixa CNF (844,72g/dia).

A digestibilidade aparente de matéria seca (DMS) apresentou diferença estatística entre os tratamentos ($P < 0,0001$; Tabela 3), no qual a dieta Alta CNF apresentou maior digestibilidade de matéria seca (76,26%), seguido da dieta Alta CNF+palma (71,41%) e tratamento Baixa CNF (63,08%). Já a digestibilidade da matéria orgânica (DMO) se apresentou de forma igual nos tratamentos Alta CNF (78,05%) e Alta CNF+palma (74,62%), sendo superiores do que a dieta Baixa CNF (64,89%), ($P < 0,0001$). A digestibilidade do extrato etéreo se comportou do mesmo modo, em que a dieta Alta CNF apresentou 87,1%, a dieta Alta CNF+palma apresentou 88,49% e a dieta Baixa CNF, apresentou 82,17% de digestibilidade de EE (Tabela 3).

Para a proteína bruta, a digestibilidade apresentou maior coeficiente na dieta Alta CNF+palma (83,53%), seguido da dieta Baixa CNF (80,80%) e Alta CNF (78,06). ($P < 0,0003$; Tabela 3). Os valores de digestibilidade de FDN não apresentaram diferença significativa ($P = 0,1074$). A digestibilidade de CNF ($P < 0,0001$) foi superior na dieta Alta CNF (87,46%), seguido da dieta Alta CNF+palma (75,70) e tratamento Baixa CNF (43,03%). A digestibilidade de CHOT ($P < 0,0001$; Tabela 3) assemelhou-se a digestibilidade de CNF, onde a dieta Alta CNF apresentou 77,20%, seguido da dieta Alta CNF+palma (70,92%) e tratamento Baixa CNF (58,87%).

Houve diferença estatística para o PF ($P<0,0001$; Tabela 4), ganho de peso total ($P<0,0001$), GPD ($P<0,0001$) em que os animais alimentados com as dietas com altas proporções de carboidratos não fibrosos (Alta CNF e Alta CNF + palma) apresentam médias superiores aos animais alimentados com a dieta Baixa CNF, com baixa proporção de carboidratos não fibrosos. Quanto a conversão alimentar ($P=0,0046$), os tratamentos Alta CNF e Alta CNF+palma apresentaram as menores médias, não se diferenciando estatisticamente. A dieta Baixa CNF foi superior.

Tabela 4- Desempenho e conversão alimentar (kg de MS por kg de ganho) de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais			EPM ¹	P-Valor ²
	Alta CNF	Alta CNF +Palma	Baixa CNF		
Peso inicial (kg)	20,50	20,5	20,45	0,99	0,9597
Peso final (kg)	35,98a	35,3a	30,55b	1,21	<0,0001
Ganho de peso total (kg)	15,56a	14,05a	10,01b	0,58	<0,0001
Ganho de peso diário (g)	252a	226a	168b	0,01	<0,0001
Conversão alimentar	4,99b	5,45b	6,49a	0,24	0,0046

¹Erro padrão da média; ² Probabilidade; a e b diferem entre si ($P<0,05$) pelo teste de Tukey.

4.2 Características da carcaça e componentes não carcaça

Os parâmetros de PVA ($P < 0,0001$), PCV ($P < 0,0001$), PCQ ($P < 0,0001$) e PCF ($P < 0,0001$) se comportaram estatisticamente igual nos tratamentos Alta CNF e Alta CNF + palma, sendo superiores a dieta Baixa CNF (Tabela 5). O rendimento de gordura renal ($P = 0,0843$); RCQ ($P = 0,9528$); RBIO ($P = 0,5068$); PPR ($P = 0,3484$) e AOL ($P = 0,0799$) (Tabela 5), não foram influenciados pelos diferentes tipos e proporções de carboidratos nas dietas.

Tabela 5 – Características de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais			EPM ¹	P-Valor ²
	Alta CNF	Alta CNF +Palma	Baixa CNF		
Peso ao abate (kg)	34,80a	32,04a	27,76b	1,07	<0,0001
Peso do corpo vazio (kg)	30,99a	28,60a	23,38b	1,05	<0,0001
Peso da carcaça quente (kg)	17,69a	16,50a	14,06b	0,62	<0,0001
Peso da carcaça fria (kg)	17,26a	16,05a	13,07b	0,63	<0,0001
Gordura renal (g)	267	286	185	0,02	0,0843
Rendimento da carcaça quente (%)	51,53	51,29	50,80	0,93	0,9528
Rendimento da carcaça fria (%)	50,31a	49,89a	46,71b	0,52	<0,0001
Rendimento biológico (%)	59,10	57,50	60,58	1,12	0,5068
Perdas por resfriamento (%)	2,47	2,74	6,50	1,23	0,5068
Área de olho de lombo (cm ²)	11,89	11,77	10,25	0,39	0,0799

¹Erro padrão da média; ²Probabilidade; a e b diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Houve diferença significativa no parâmetro de RCF ($P < 0,0001$; Tabela 5) onde os tratamentos Alta CNF e Alta CNF+palma foram semelhantes, obtendo o valor médio de 50,31% e a dieta Baixa CNF obteve média de rendimento de 46,71%, sendo inferior aos demais. Em relação ao peso dos cortes comerciais, o peso da paleta ($P < 0,0001$); pescoço ($P < 0,0001$); costela ($P < 0,0001$); serrote ($P < 0,0001$) e pernil ($P < 0,0001$) se comportaram estatisticamente de maneira igual (Tabela 6) nos tratamentos Alta CNF e Alta CNF + palma, ambos tratamentos foram superiores a dieta Baixa CNF.

Tabela 6- Peso e rendimento de cortes de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais			EPM ¹	<i>P-Valor</i> ²
	Alta CNF	Alta CNF +palma	Baixa CNF		
Paleta (kg)	1,43a	1,35a	1,14b	0,05	<0,0001
Pescoço (kg)	1,02a	0,96a	0,72b	0,05	<0,0001
Costela (kg)	1,29a	1,20a	0,95b	0,06	<0,0001
Serrote (kg)	1,17a	1,08a	0,89b	0,05	<0,0001
Lombo (kg)	0,75a	0,74a	0,57b	0,03	<0,0001
Pernil (kg)	2,45a	2,31a	1,96b	0,08	<0,0001
<hr/> Rendimento dos cortes comerciais <hr/>					
Paleta (%)	17,79	17,66	18,38	0,21	0,2775
Pescoço (%)	17,79	17,66	18,38	0,21	0,2775
Costela (%)	15,81	15,72	15,22	0,26	0,6126
Serrote (%)	14,39	14,0	14,41	0,20	0,6572
Lombo (%)	9,23	9,68	9,19	0,14	0,3325
Pernil (%)	30,43b	30,26b	31,83a	0,28	<0,0001

¹Erro padrão da média; ² Probabilidade; a e b diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Quanto aos rendimentos dos cortes, o rendimento de paleta ($P= 0,2775$); pescoço ($P= 0,2775$); costela ($P= 0,6126$); serrote ($P= 0,6572$) e lombo ($P= 0,3325$) não apresentaram diferença significativa entre as dietas avaliadas (Tabela 6). Já o rendimento de pernil ($P< 0,0001$) foi maior nos animais alimentados com a dieta Baixa CNF, apresentando média de 31,83%, as médias foram semelhantes entre Alta CNF e Alta CNF+palma, apresentando valor médio de 30,34%.

Em relação a composição tecidual dos músculos, o peso dos músculos *Semimenbranosus* ($P= 0,1028$) e *Quadríceps femoris* ($P= 0,1077$) não diferiram de acordo com as dietas experimentais (Tabela 7).

Os tratamentos Alta CNF e Alta CNF + Palma influenciaram nos pesos da perna ($P< 0,0001$); músculo *semitendinosus* ($P< 0,0001$); músculos totais ($P< 0,0001$) e ossos totais ($P< 0,0001$), obtendo maiores médias do que os animais da dieta Baixa CNF.

Os pesos do músculo *adductor* ($P< 0,0001$); *Bíceps femoris* ($P< 0,0001$), outros músculos ($P< 0,0001$), gordura subcutânea ($P< 0,0001$) e outros tecidos ($P< 0,0001$) foi superior nos animais alimentados com a dieta Alta CNF em relação aos animais da dieta Baixa CNF, não havendo diferença significativa para a dieta Alta CNF+palma.

A gorduras pélvica ($P= 0,0826$) não apresentou diferença significativa entre as dietas (Tabela 7), houve diferença para a gordura subcutânea ($P< 0,0001$) e gordura intermuscular ($P< 0,0001$), em que os animais da dieta Alta CNF foram superiores aos animais alimentados com a dieta Baixa CNF, não havendo diferença estatística entre Alta CNF+palma. Já para a variável de gorduras totais ($P< 0,0001$), os animais da dieta Alta CNF (259,74g) foi superior aos demais que apresentaram valor médio de 184,78g.

Tabela 7- Composição tecidual e índice de musculosidade da perna de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.

Variáveis	Dietas experimentais			EPM ¹	P-Valor ²
	Alta CNF	Alta CNF +Palma	Baixa CNF		
Perna (g)	2444a	2302 ^a	1950b	80,01	<0,0001
Músculos (g)					
<i>Semimenbranosus</i> (g)	197,81	189,84	171,18	7,11	0,1028
<i>Semitendinosus</i> (g)	91,83a	85,71a	69,86b	3,86	<0,0001
<i>Adductor</i> (g)	89,99a	81,38ab	71,37b	3,74	<0,0001
<i>Quadriceps femoris</i> (g)	327,96	318,08	282,10	11,47	0,1077
<i>Bíceps femoris</i> (g)	185,97a	175,70ab	153,01b	7,10	<0,0001
Outros músculos (g)	675,94a	649,62ab	565,2b	24,75	<0,0001
Músculos totais (g)	1569a	1500a	1313b	53,89	<0,0001
Gorduras (g)					
Pélvica (g)	32,20	28,10	22,85	2,44	0,0826
Subcutânea (g)	85,64a	61,38ab	36,51b	5,18	<0,0001
Intermuscular (g)	141,90a	118,03ab	102,70b	9,98	<0,0001
Gorduras totais(g)	259,74a	207,51b	162,06b	14,07	<0,0001
Ossos totais (g)	397,45a	403,45a	344,58b	10,69	<0,0001
Outros tecidos (g)	132,51a	109,42ab	80,82b	129,1	<0,0001
Comprimento do fêmur (cm)	18,43	17,9	18,03	19	0,3502

¹Erro padrão da média; ² Probabilidade; a e b diferem entre si (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Os parâmetros de comprimento de fêmur ($P= 0,3501$) não diferiram entre as dietas experimentais. O peso de outros tecidos ($P< 0,0001$) foi maior na dieta Alta CNF (132,51g) em relação a dieta Baixa CNF (81,03g), porém a dieta Alta CNF+palma (109,42g) não apresentou diferença significativa entre os demais tratamentos (Tabela 7).

Em relação aos rendimentos dos componentes teciduais (Tabela 8). O rendimento dos músculos ($P= 0,1682$); rendimento da gordura pélvica ($P= 0,6003$); rendimento da gordura intermuscular ($P= 0,4868$); relação músculo:gordura ($P= 0,1006$) e relação músculo:osso ($P= 0,2313$) não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 8- Rendimento dos componentes teciduais, relação músculo osso e relação músculo gordura da perna de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.

Variáveis	Tipos de dietas			EPM ¹	P-Valor ²
	Alta CNF	Alta CNF +palma	Baixa CNF		
Perna reconstituída (g)	2356a	2221a	1900b	77,57	<0,0001
Rendimento dos músculos (%)	66,75	67,21	68,99	0,48	0,1682
Rendimento dos ossos (%)	16,80b	18,30a	18,34a	0,32	<0,0001
Rendimento gord. Totais (%)	10,82a	9,41ab	8,40b	0,43	0,0610
Rendimento gord. Pélvica (%)	1,17	1,29	1,17	0,09	0,6003
Rendimento gord. Subcutânea (%)	3,62a	2,85ab	2,04b	0,21	<0,0001
Rendimento gord. Intermuscular(%)	5,87	5,28	5,20	0,32	0,4868
Músculo: gordura	6,55	7,49	8,57	0,38	0,1006
Músculo: osso	3,99	3,70	3,77	0,08	0,2313
Índice da musculosidade da perna	0,37ab	0,38a	0,35b	0,01	<0,0001

¹Erro padrão da média; ² Probabilidade; a e b diferem entre si ($P<0,05$) pelo teste de Tukey

Houve diferença entre os parâmetros de perna reconstituída ($P < 0,0001$) em que os tratamentos Alta CNF e Alta CNF + palma foram superiores, com valor médio de 2288,5g. O rendimento dos ossos ($P < 0,0001$) foi superior nos animais da dieta Alta CNF em relação aos demais que não apresentaram diferença significativa, as gorduras totais ($P < 0,0001$) e rendimento da gordura subcutânea ($P < 0,0001$) mostrou que os animais alimentados com a dieta Alta CNF foram superiores aos dos animais alimentados com a dieta Baixa CNF, porém a dieta Alta CNF+palma não diferiu dos demais. O índice de musculosidade da perna ($P < 0,0001$) foi superior na dieta Alta CNF + palma em relação a Baixa CNF, não havendo diferença estatística de Alta CNF e os demais.

Tabela 9- Peso dos órgãos de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.

Variáveis	Tipos de dietas			EPM ¹	<i>P-Valor</i> ²
	Alta CNF	Alta CNF+palma	Baixa CNF		
Pele (g)	2813 ^a	2496a	1837b	0,12	<0,0001
Patas (g)	830 ^a	798a	595b	0,03	<0,0001
Cabeça (g)	1981 ^a	1918a	1647b	0,05	<0,0001
Sangue (g)	1268 ^a	1269a	933b	0,05	<0,0001
Trato digestório (g)	1964b	2302a	1945b	0,06	<0,0001
Língua (g)	107	91	95	0,01	0,6686
Pulmões (g)	380 ^a	363a	274b	0,01	<0,0001
Coração (g)	146	157	130	0,01	0,0760
Fígado (g)	596 ^a	573a	388b	0,03	<0,0001
Baço (g)	59ab	62a	48b	0,01	<0,0001

¹Erro padrão da média; ² Probabilidade; a e b diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey

Em relação ao peso de pele ($P < 0,0001$); patas ($P < 0,0001$); cabeça ($P < 0,0001$); sangue ($P < 0,0001$); pulmões ($P < 0,0001$) e fígado ($P < 0,0001$), os animais alimentados com a dieta Alta CNF e Alta CNF+palma não apresentaram diferença significativa entre si, ambos foram

superiores que os pesos dos órgãos dos animais da dieta Baixa CNF (Tabela 9). O peso do trato digestório ($P < 0,0001$) foi superior em animais alimentados com a dieta Alta CNF+palma (2302g) em comparação com a dieta Baixa CNF (1945g) e Alta CNF (1964g). O peso dos órgãos mostrou que a língua ($P = 0,6686$) e coração ($P = 0,0760$) não foram influenciados pelas dietas experimentais (Tabela 9).

O peso da buchada ($P = 0,0045$) e da panelada ($P = 0,0012$) foram maiores em Alta CNF e Alta CNF+palma que na dieta contendo Baixa CNF, não havendo diferença significativa entre eles. Obtendo-se menor peso de buchada e panelada em Baixa CNF. Quanto aos rendimentos de buchada ($P = 0,0746$) e rendimento de panelada ($P = 0,1122$), não houve influência dos tratamentos sob esses parâmetros.

Tabela 10- Pesos e rendimentos de Buchada e Panelada de cordeiros alimentados com diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.

Diferentes fontes e tipos de carboidratos em dietas experimentais.					
Variáveis	Tipos de dietas			EPM	P- Valor
	Alta CNF	Alta CNF+palma	Baixa CNF		
¹ Buchada					
Buchada (kg)	5,39a	5,34a	4,24b	0,18	0,0045
Rendimento de buchada:PVA(%)	17,80	18,78	18,29	0,19	0,070
² Panelada					
Panelada (kg)	8,32a	8,07a	6,48b	0,22	0,0012
Rendimento panelada:PVA(%)	22,47	25,50	23,17	0,25	0,0678

¹ Somatório dos pesos do sangue, fígado, pulmões, baço, língua, coração, omento e trato digestório vazio.² Somatório da buchada, cabeça e patas.

4. DISCUSSÃO

O enriquecimento com óleo de girassol e peixe na dieta não apresentou resultados que indicassem o efeito dos óleos nas dietas, se igualando a trabalhos que incluíram esses óleos para ovinos. Alguns autores observaram que a inclusão de óleo na dieta, seja de fonte vegetal, animal ou a mistura desses dois não influenciaram no consumo de matéria seca, indicando também que não houve diferença na digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais. Alguns trabalhos também mostraram que a adição de óleos não influenciaram a digestibilidade de nutrientes como extrato etéreo, proteína bruta, matéria seca, matéria orgânica e matéria mineral (Soares, et al., 2012; Ghafari, et al., 2016; Ferreira, et al., 2016; Kamel et al., 2018; Parvar et al., 2017)

O maior consumo de MS pelos animais da dieta Alta CNF e Alta CNF+palma pode ser justificado pela proporção de CNF na dieta, já que dietas com altas proporções de CNF promovem alto coeficiente de digestibilidade e alta taxa de passagem, influenciando em maior consumo. (Mac Donald et al., 2009; Costa, et al., 2017). Já em relação ao menor consumo de MS da dieta Baixa CNF pode estar relacionado com a baixa proporção de CNF e consequentemente alta concentração de FDN na dieta. Dietas ricas em fibra resultam em diminuição da taxa de passagem pela incapacidade do rúmen de digerir grandes frações fibrosas rapidamente e, dessa forma, diminuição no consumo de MS (Kammes e Allen, 2012; Claffey et al., 2018).

A maior concentração de matéria orgânica na dieta Alta CNF refletiu no maior consumo de MO desse tratamento. O elevado teor de MM na palma forrageira (13,85%) e na composição da dieta com Alta CNF+Palma, atrelado ao maior consumo de MS da dieta, refletiu no maior consumo de MM (96,06 g/dia) na dieta alta CNF+ palma. Uma vez que a palma forrageira é rica em minerais como cálcio, magnésio, sódio e potássio (SANTOS et al., 1990).

O maior consumo de PB para os animais com a dieta Alta CNF+ palma (216,45 g/dia) pode estar relacionado com a maior taxa de passagem e consumo de MS que a palma forrageira proporciona a dieta. A dieta Alta CNF, apesar de ter sido inferior à dieta Alta CNF+ palma, possui rápida fermentação e taxa de passagem da dieta. Fator esse que também explica o maior consumo de EE nas dietas com alta CNF em relação a dieta com baixa CNF.

O maior consumo de FDN na dieta baixa CNF é reflexo da sua baixa proporção de CNF e consequentemente a maior presença de FDN (64,32% g/kg MS). Do mesmo modo que o consumo de CNF e CHOT foram influenciados pelo maior teor de CNF e CHOT na dieta da dieta Alta CNF (49,06% g/kg MS). Já o maior consumo de NDT pelos animais em dietas com maior proporção CNF é devido ao maior nível desses nutrientes nas dietas experimentais.

A digestibilidade da dieta pode ser influenciada por diversos fatores, como a composição do alimento, composição da ração, nível de suplementação, além de fatores do animal, assim como a quantidade de CNF na dieta também é fator determinante para aumentar a digestibilidade, visto que são rapidamente degradados no rúmen (Bispo et al., 2007; Mac Donald et al., 2009; Costa et al., 2012). O motivo da dieta Alta CNF e Alta CNF+palma obter maior digestibilidade da dieta para MS, CNF e CHOT do que a dieta Baixa CNF pode ser explicado pela composição dessas dietas, já que possuíam maiores quantidades de CNF.

Considerando o alto teor de EE e MO vinculado à maior digestibilidade de MS dos tratamentos com alta proporção de CNF, a digestibilidade da MO e EE foi superior nestes, apesar das dietas formuladas terem sido isoprotéicas, o motivo da dieta Alta CNF+palma, apresentar maior digestibilidade de PB que os demais pode ser explicado porque além da palma forrageira ser rica em água, é rica em pectina, carboidrato de rápida digestão que está relacionado com o aumento da taxa de passagem, elevando o aproveitamento dos nutrientes da dieta (Felix et al., 2016; Costa et al., 2017).

Em relação ao GPD, GPT e PF, ocorreu uma relação entre o consumo de MS e GPD dos animais, em que os tratamentos que consumiram maior teor de MS apresentaram maior desempenho, mostrando que o ganho de peso está relacionado ao consumo de matéria seca. O ganho de peso é potencializado com maiores níveis de concentrado na dieta (Keady e Hanrahan, 2015). O maior desempenho dos animais dos tratamentos Alta CNF e Alta CNF+ também pode ser explicado pelo maior consumo de CNF e NDT nestas dietas, podendo promover o resultado de maior ganho de peso dos tratamentos com alta proporção CNF.

A melhor conversão alimentar dos animais dos tratamentos com maior teor de CNF, que obtiveram média de 5,2, também é um fator indicador de maior desempenho animal. Já que a dieta promoveu menores médias de conversão alimentar em decorrência do maior valor nutritivo dessas dietas, Oliveira et al., (2008) em dietas ricas em carboidratos para cordeiros em confinamento encontrou valores de conversão alimentar que variaram de 5,03 a 5,1.

O enriquecimento com óleo de girassol e peixe na dieta não apresentou resultados na carcaça ou cortes comerciais que indicassem o efeito dos óleos nas dietas, se igualando a trabalhos que incluíram esses óleos para ovinos. Alguns autores ao avaliar o efeito de óleos de origem animal, vegetal ou a mistura dos dois óleos constataram que não houve influência dos óleos sob as variáveis de características da carcaça, como peso ao abate, rendimentos da carcaça e cortes comerciais (Bessa et al., 2007; Bhatt et al., 2011; Soares et al., 2012; Morgado et al., 2013; Oliveira et al., 2016; Ghafari et al., 2016).

Segundo Silva Sobrinho (2006) os valores referentes aos rendimentos de carcaça quente e fria para cordeiros em confinamento são de 40 a 50%, os valores encontrados neste trabalho para esses parâmetros estão dentro dos padrões esperados.

Maiores médias de PVA, PCV, PCQ e PCF dos tratamentos Alta CNF e Alta CNF+palma em relação a dieta Baixa CNF pode ser explicada pela proporção de carboidratos nestas dietas, que possuíam maior proporção de carboidratos não fibrosos. A proporção dos carboidratos da dieta influencia o ganho de peso de cordeiros em terminação, onde dietas ricas em concentrado promovem maior ganho de peso em relação a dietas com menores proporções de concentrado (Filho et al., 2014).

O maior rendimento de carcaça fria dos tratamentos Alta CNF e Alta CNF+palma, em relação a dieta Baixa CNF pode ser explicado pelo fato dos animais da dieta Baixa CNF terem consumido menor nível de NDT na dieta que os demais tratamentos. A suplementação concentrada para ovinos em confinamento foi relatada como promotor crescimento animal, aumentando o rendimento da carcaça. (Arvizu et al., 2011a; Arvizu et al., 2011b; Hirut et al., 2011)

Os maiores pesos de paleta, pescoço, costela, serrote e pernil na dieta Alta CNF e Alta CNF+palma em relação a dieta baixa CNF evidenciaram o efeito da dieta sobre o peso corporal dos animais, refletindo no peso desses cortes comerciais. Fatores como o peso corporal e dieta influenciam na proporção dos cortes comerciais de ovinos (Cunha et al., 2008).

O maior peso de lombo para os tratamentos Alta CNF e Alta CNF+palma também indicam a maior qualidade dessas dietas e maior deposição de gordura em relação a dieta Baixa CNF. Jacques et al. (2011) relataram uma melhor classificação do lombo de cordeiros recebendo concentrado ad libitum em comparação com aqueles em quantidade restrita de concentrado (40%MS). O maior rendimento de pernil da dieta Baixa CNF também foi encontrado por Borton et al. (2005), o destaque desse tratamento pode estar associado ao maior crescimento do pernil em relação aos outros cortes comerciais nestes animais, o fato do peso dos ossos totais e comprimento do fêmur se igualar entre todos os tratamentos reforça essa hipótese.

Dentre os principais componentes teciduais do pernil avaliados, o fato dos músculos apresentarem maior peso, seguidos de ossos e gorduras explica-se pelo fato desses componentes mostrarem diferentes ordens de crescimento (Warris, 2000). A idade ao abate se torna então um fator que determina a composição tecidual da carcaça em cordeiros, já que o desenvolvimento dos músculos têm crescimento acelerado em animais mais jovens e à medida que cessa, a gordura começa a ter crescimento mais acentuado, sendo observado em animais em amadurecimento (Santos et al., 2001).

O maior peso da perna, músculo *Semitendinosus*, músculos totais e de outros tecidos nos tratamentos Alta CNF e Alta CNF+palma em relação a dieta Baixa CNF indicou maior desenvolvimento desses tecidos nas dietas com alta proporção de carboidratos não fibrosos, estando de acordo com o peso da perna, dentro dessas variáveis, o índice de musculabilidade da perna superior na dieta Alta CNF+palma em relação a dieta Baixa CNF também acompanha o mesmo raciocínio, valores como estes também foram encontrados por Costa et al., (2012) e Urbano et al., (2015), em trabalhos com cordeiros. Valores semelhantes a estes em uma dieta com alta proporção de carboidratos não fibrosos foram encontrados por Moreno et al., 2010.

O fato do peso das gorduras totais ter sido superior na dieta Alta CNF em relação aos demais, além do peso da gordura subcutânea e intermuscular ser maior nos tratamentos Alta CNF em relação a dieta Baixa CNF indica a associação da dieta sobre a composição da carcaça, onde dietas com maior teor de CNF resultam em carcaças com maior teor de gordura devido a taxa de crescimento animal e divisão de energia para ganho de tecido, já que o excesso de CNF resulta na lipogênese ao mesmo tempo que indica que a fonte de carboidratos influencia na deposição de gordura da carcaça, onde dietas com a inclusão de palma forrageira que apesar de ser fonte de carboidratos não fibrosos, pode promover reduções na deposição de gordura da carcaça, que pode estar atrelado ao menor consumo de CNF que essa dieta proporcionou (Madruga et al., 2005; Santos et al., 2011; Abreu et al., 2018).

O maior rendimento da gordura subcutânea da dieta Alta CNF em relação a dieta Baixa CNF pode ser explicado pela relação de carboidratos das dietas, já que animais alimentados com dietas com maiores teores de carboidratos fibrosos tendem a ter menor concentração de gordura na carcaça, já que há menor energia da dieta para a deposição da gordura (Borton et al., 2005; Ponnappalam et al., 2014).

Ao somar as proporções dos componentes não carcaça utilizados como coprodutos e dividindo entre o peso vivo ao abate dos tratamentos, obtemos um valor médio aproximadamente de 36% de constituintes não carcaça dos cordeiros do experimento realizado. Sendo considerado um valor alto e de grande importância pois influencia no rendimento da carcaça e cortes, a valorização desses produtos é de suma importância para o agronegócio da ovinocultura de corte.

Os dados dessa pesquisa mostraram que os maiores pesos para pele, patas, pulmões, cabeça e sangue dos tratamentos Alta CNF e Alta CNF:CF+palma estão relacionados com o peso ao abate, onde foram superiores nesses tratamentos. A não diferenciação entre os tratamentos no peso do coração pode ser explicado de acordo com Backes et al., (2010), que explica que os órgãos vitais como coração não são influenciados pela dieta, já que necessitam manter a sua integridade independente do estado nutricional do animal, tendo prioridades na utilização dos nutrientes.

O maior peso do fígado nos tratamentos Alta CNF:CF e Alta CNF:CF+palma em relação a dieta Baixa CNF:CF pode ter sido devido as maiores taxas metabólicas que a maior proporção de carboidratos não fibrosos provocam nesse órgão. O fígado possui altas taxas metabólicas exigindo maior desenvolvimento para atender o metabolismo de nutrientes

(Camilo et al., 2012), estando de acordo com o maior consumo de NDT promovido pelas dietas com alta relação de carboidratos não fibrosos.

A fibra está relacionada com o maior desenvolvimento do rúmen, em que a sua menor digestibilidade promove um maior tempo de retenção de alimento no rúmen e dessa forma o maior desenvolvimento do mesmo (Moreno et al., 2011). Porém a dieta Alta CNF:CF+palma, com baixo teor de fibra (37,93%FDN) apresentou maior peso de trato digestório que a dieta Baixa CNF (64,32%FDN), indicando que a palma forrageira permite um maior desenvolvimento de rúmen mesmo apresentando reduzido teor de fibra. Podendo estar relacionado com o maior consumo de MS da dieta Alta CNF +palma em relação a dieta Baixa CNF.

Em relação aos pesos da buchada e panelada, o maior peso para as dietas Alta CNF e Alta CNF +palma em relação a dieta Baixa CNF é consequência porque os animais dessas dietas apresentaram em seu total, maiores pesos dos órgãos utilizados nesses pratos. Urbano et al. (2012) e Clementino et al. (2007) encontraram rendimentos de buchada e panelada semelhantes ao deste trabalho.

5. CONCLUSÕES

Altas proporções de carboidratos não fibrosos, (grãos convencionais ou palma forrageira) independentemente da fonte, em dietas ricas em ácidos graxos poli-insaturados, podem ser utilizados na alimentação de cordeiros em confinamento, promovendo melhores resultados para consumo, digestibilidade, desempenho, características da carcaça e componentes não carcaça.

A escolha de utilização da fonte de carboidratos não fibrosos (grãos convencionais ou palma forrageira) dependerá da viabilidade econômica desses ingredientes na região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abidi, S., Salem, H. B., Vasta, V., Priolo, A. Supplementation with barley or spineless cactus (*Opuntia ficus indica* f. *inermis*) cladodes on digestion, growth and intramuscular fatty acid composition in sheep and goats receiving oaten hay. **Small Ruminant Research**, v. 87, n. 1-3, p. 9-16, 2009.

Abreu, K. S. F., Vêras, A. S. C., De Andrade Ferreira, M., Madruga, M. S., Maciel, M. I. S., Félix, S. C. R. Urbano, S. A., Quality of meat from sheep fed diets containing spineless cactus (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck). **Meat Science**, 2018.

Aguilar-Yáñez, M. I., Hernández-Mendo, O., Guerrero-Legarreta, I., Ramírez-Bribiesca, J. E., Aranda-Orsorio, G., Crosby-Galvan, M. M. Productive response of lambs fed with fresh or dehydrated spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* L.). **Journal of the Professional Association for Cactus Development**, v. 13, p. 23-35, 2011.

Araújo, G. G. L. D., Bade, P. L., Menezes, D. R., Socorro, E. P. D., Sá, J. L., E Oliveira, G. J. C. D. Substituição da raspa de mandioca por farelo de palma forrageira na dieta de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 2, 2009.

Araújo, J.S., Perez, J.R.O., Paiva, P.C.A., Peixoto, E.C.T.M., Braga, G.C., Oliveira, V. , Valle, L.C.D. Efeito da monensina sódica no consumo de alimentos e pH. **Archives of Veterinary Science**, v. 11, n. 1, p. 39-43, 2006.

Arvizu, R. R., Domínguez, I. A., Rubio, M. S., Bórquez, J. L., Pinos-Rodríguez, J. M., González, M., E Jaramillo, G. Effect of concentrate supplementation on live weight change and carcass characteristics of Hararghe Highland sheep fed a basal diet of urea-treated maize stover. **Livestock Research for Rural Development**, v. 23, p. 12-16, 2011a.

Arvizu, R. R., Domínguez, I. A., Rubio, M. S., Bórquez, J. L., Pinos-Rodríguez, J. M., González, M., E Jaramillo, G. Effects of genotype, level of supplementation, and organic chromium on growth performance, carcass, and meat traits grazing lambs. **Meat Science**, v. 88, n. 3, p. 404-408, 2011b.

Backes, A. A., Paulino, M. F., Alves, D. D., E De Campos Valadares Filho, S. Tamanho relativo dos órgãos internos e do trato gastrointestinal de bovinos indubrasil e mestiços leiteiros em fase de engorda. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, 2010.

Barbosa, J. D. S. R., De Oliveira Fonteles, N. L., Batista, N. J. M., De Araújo, M. S. Efeitos das fontes de lipídios na composição do leite: revisão. 2015

Batista, A. M., Ribeironeto, A. C., Lucena, R. B., Santos, D. C., Dubeux Jr, J., Mustafa, A. F Chemical composition and ruminal degradability of spineless cactus grown in Northeastern Brazil. **Rangeland Ecology e Management**, v. 62, n. 3, p. 297-301, 2009.

Ben Salem, H., Abidi, S. Recent advances on the potential use of *Opuntia* spp. in livestock feeding. In: **VI International Congress on Cactus Pear and Cochineal 811**. p. 317-326. 2007.

Bessa, R. J. B., Santos-Silva, J., Ribeiro, J. M. R., PORTUGAL, A. V Reticulo-rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. **Livestock Production Science**, v. 63, n. 3, p. 201-211, 2000.

Bessa, R. J., Alves, S. P., Jerónimo, E., Alfaia, C. M., Prates, J. A., Santos-Silva, J. Effect of lipid supplements on ruminal biohydrogenation intermediates and muscle fatty acids in lambs. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 109, n. 8, p. 868-878, 2007.

Bhatt, R. S., Soren, N. M., Tripathi, M. K., Karim, S. A. Effects of different levels of coconut oil supplementation on performance, digestibility, rumen fermentation and carcass traits of Malpura lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 164, n. 1-2, p. 29-37, 2011.

Bhatt, R. S., Soren, M. N., Sahoo, A., Sarim, S. A. Re-alimentation strategy to manoeuvre body condition and carcass characteristics in cull ewes. **Animal**, v. 6, n. 1 61-69, 2012.

Bispo, S. V., Ferreira, M. D. A., Vêras, A. S. C., Batista, A. M. V., Pessoa, R. A. S., Bleuel, M. P Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1902-1909, 2007.

Boles, J. A., Kott, R. W., Hatfield, P. G., Bergman, J.W., Flynn, C.R. Supplemental safflower oil affects the fatty acid profile, including conjugated linoleic acid, of lamb. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 83, p. 2175-2181, 2005.

Bonny, S. P. F., Reilly, R. A. O., Pethick, D. W., Gardner, G. E., Hocquette, J. F., Pannier, L. P. L. Update of Meat Standards Australia and the cuts based grading scheme for beef and sheepmeat. **Journal of Integrative Agriculture**, 2018.

Borton, S. C. Loerch, K. E. McClure, D. M. Wulf, Characteristics of lambs fed concentrates or grazed on ryegrass to traditional or heavy slaughter weights. II. Wholesale cuts and tissue accretion, **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 1345–1352, 2005.

Brasil. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº. 3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000.

Brasil. Ministério Da Agricultura Pecuária E Abastecimento. **Regulamento da Inspeção industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, DF: 252p. 2007

Brown, A. J., Williams, D. R. Sheep carcass evaluation: measurement of composition sing a standardized butchery method. Langford: Agricultural Research Council, **Meat Research Council**, 1979.

Bueno, M. S., Cunha, E., Santos, L., Roda, D. S. Leinz, F. F. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p.1803-1810, 2000.

Cabral, L. D. S., Neves, E. M. D. O., Zervoudakis, J. T., Abreu, J. G. D., Rodrigues, R. C., Souza, A. L., Oliveira, Í. S. D. Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, 2008.

Camilo, D. A., Pereira, E. S., Pimentel, P. G., Costa, M. R. G. F., Mizubuti, I. Y., Ribeiro, E. L. A., Campos, A. C. N., Pinto, A. P., Moreno, G. M. B. Peso e rendimento dos componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.6, p.2429-2440, 2012.

Cardoso, D. B., Vêras, R. M. L., De Carvalho, F. F. R., Magalhães, A. L. R., De Vasconcelos, G. A., Urbano, S. A., ... de Freitas, M. T. D. Carcass and non-carcass component characteristics of lambs fed with cassava wastewater dregs in replacement of corn. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 2711-2724, 2016.

Carvalho, S., Brochier, M. A., Pivato, J., Teixeira, R. C., Kieling, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 821-827, 2007.

Carvalho, S., Côrtes Zago, L., Cassol Pires, C., Martins, A. A., Sanches Venturini, R., Milanese Pilecco, V., Fleig, M. Proporção e crescimento alométrico dos componentes não carcaça de cordeiros Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 2, 2017a.

Carvalho, S., Frasson, M. F., Simões, F. S. B., Bernardes, G. M. C., Simões, R. R., Griebler, L., Mello, V. L. Resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros em confinamento e seus efeitos sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 3, p. 742-750, 2017b.

Castro, T., Manso, T., Jimeno, V., Del Alamo, M., Mantecón, A.R. Effects of dietary sources of vegetable fats on performance of dairy ewes and conjugated linoleic acid (CLA) in milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 84, p. 47-53, 2009.

Cezar, M. F., Sousa, W. H. **Carcças ovinas e caprinas - obtenção, avaliação e classificação**. 1.ed. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 231p.

Claffey, N. A., Fahey, A. G., Gkarane, V., Moloney, A. P., Monahan, F. J., Diskin, M. G. Effect of breed and castration on production and carcass traits of male lambs following an intensive finishing period. **Translational Animal Science**, 2018.

Clementino, R. H., De Sousa, W. H., De Medeiros, A. N., Cunha, M. D. G. G., Neto, S. G., De Carvalho, F. F. R., Cavalcante, M. A. B. . Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia** 36:681-688, 2007.

Costa, R. G., Treviño, I. H., De Medeiros, G. R., Medeiros, A. N., Pinto, T. F., De Oliveira, R. L. Effects of replacing corn with cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) on the performance of Santa Inês lambs. **Small Ruminant Research**, v. 102, n. 1, p. 13-17, 2012a.

Costa, R. G., Pinto, T. F., Medeiros, G. R., Medeiros, A. N., Queiroga, R. C. R. E., Treviño, I.H. Meat quality of Santa Inês sheep raised in confinement with diet containing cactus pear replacing corn. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, n. 2, p. 432-437, 2012b.

Costa, R. G., Almeida, M. D., Cruz, G. R. B., Beltrão Filho, E. M., Ribeiro, N. L., Madruga, M. S., Queiroga, R. D. C. R. The fatty acid profile of fat depots from Santa Inês sheep fed spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill.). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 2017.

Cunha, M. G. G., Carvalho, F. F. R., Gonzaga Neto, S., Cezar, M. F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 6, p. 1112-1120, 2008.

De Souza, J. D. F., Magalhães, K. A., Lucena, C. C., Guimarães, V.P. Martins, E. C., Evolução do rebanho ovino entre 2007 e 2016. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2016.

Detmann, E. **Métodos para análise de alimentos (INCT)**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. 214p.

Dijkstra, J., Ellis, J. L., Kebreab, E., Strathe, A. B., López, S., France, J., Bannink, A. Ruminant pH regulation and nutritional consequences of low pH. **Animal Feed Science and Technology**, v. 172, n. 1-2, p. 22-33, 2012.

Eifert, E. C., Lana, R. P., Lanna, D. P. D., Leopoldino, W. M., Oliveira, M. V. M., Arcuri, P. B., Campos, J. M. S., Leão, M. I., Valadares Filho, S. C. Consumo, produção e composição do leite de vacas alimentadas com óleo de soja e diferentes fontes de carboidratos na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, p. 211- 218, 2006.

Ekiz, B., Yilmaz, A., Ozcan, M., Kaptan, C., Hanoglu, H., Erdogan, I., Yalcintan, H. Carcass measurements and meat quality of Turkish Merino, Ramlic, Kivircik, Chios and Imroz lambs raised under an intensive production system. **Meat Science**, v. 82, n. 1, p. 64-70, 2009.

Felix, S. C. R., Pessoa, R. A. S., De Andrade Ferreira, M., Soares, L. F. P., De Lima Silva, J., De Abreu, K. S. F., De Melo, A. C. C. Performance, and carcass characteristics of lambs fed spineless cactus replacing wheat bran. **Tropical Animal Health and Production**, v. 48, n. 2, p. 465-468, 2016.

Ferreira, E. M., Pires, A. V., Susin, I., Biehl, M. V., Gentil, R. S., Parente, M. D. O. M., ... De Almeida, E. Nutrient digestibility and ruminal fatty acid metabolism in lambs supplemented with soybean oil partially replaced by fish oil blend. **Animal Feed Science and Technology**, v. 216, p. 30-39, 2016.

Filho, J. M., Silva, A. M., Cézar, D. S. S. M. F., Bezerra, L. R. Carcass characteristics of Santa Inês lambs finished on native pasture and subjected to different types of supplementation. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 456-462, 2014.

Ghafari, H., Rezaeian, M., Sharifi, S. D., Khadem, A. A., Afzalzadeh, A. Effects of dietary sesame oil on growth performance and fatty acid composition of muscle and tail fat in fattening Chaal lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 220, p. 216-225, 2016.

Gonzaga Neto, S., Silva Sobrinho, A. G. D., Zeola, N. M. B. L., Marques, C. A. T., Silva, A. M. D. A., Pereira Filho, J. M., Ferreira, A. C. D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso: concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1487-1495, 2006.

Hall, M.B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates**. Nutritional relevance and analysis. Florida: University of Florida, 2000.

HARFOOT, C.G. HAZLEWOOD, G.P. Lipid Metabolism In The Rumen. In: HOBSON, P.N. **The rumen microbial ecosystem**. New York: Elsevier. p. 285-322. 1988.

IP, C., Singh, M., Thompson, H.J., Scimeca, J.A. Conjugated linoleic acid suppresses mammary carcinogenesis and proliferative activity of the mammary gland in the rat. **Cancer Research**, Baltimore, v. 54, p. 1212-1215, 1998.

Holanda, M. A. C., De Holanda, M. C. R., Mendonça Jr, A. Suplementação dietética de lipídios na concentração de ácido linoleico conjugado na gordura do leite. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 3, p. 221-229, 2011.

Jacques, J., Berthiaume, R., Cinq-Mars, D., Growth performance and carcass characteristics of Dorset lambs fed different concentrates: Forage ratios or fresh grass. **Small Ruminant Research**, v. 95, n. 2-3, p. 113-119, 2011.

Jenkins, T. C., Wallace, R. J., Moate, P. J., Mosley, E. E. Board-invited review: Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 86, p. 397-412, 2008.

Joy, M., Ripoll, G., Delfa, R. Effects of feeding system on carcass and non-carcass composition of Churra Tensina light lambs. **Small Ruminant Research**, v. 78, n. 1-3, p. 123-133, 2008.

Kamel, H. E. M., Al-Dobaib, S. N., Salem, A. Z. M., López, S., Alaba, P. A. Influence of dietary supplementation with sunflower oil and quebracho tannins on growth performance and meat fatty acid profile of Awassi lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 235, p. 97-104, 2018.

Kammes, K. L., Allen, M. S. Rates of particle size reduction and passage are faster for legume compared with cool-season grass, resulting in lower rumen fill and less effective fiber. **Journal of dairy Science**, v. 95, n. 6, p. 3288-3297, 2012.

Keady, T. W. J., Hanrahan, J. P. Effects of shearing, forage type and feed value, concentrate feed level, and protein concentration on the performance of housed finishing lambs. **Journal of animal Science**, v. 93, n. 1, p. 306-318, 2015.

Kongsro, J., Røe, M., Kvaal, K., Aastveit, A. H., Egelanddal, B. Prediction of fat, muscle and value in Norwegian lamb carcasses using EUROP classification, carcass shape and length measurements, visible light reflectance and computer tomography (CT). **Meat Science**, v. 81, n. 1, p. 102-107, 2009.

Lawrie, R. A. **Ciência da Carne**. Trad. Jane Maria Rubensam 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Leão, A. G., Silva Sobrinho, A. G. D., Moreno, G. M. B., Souza, H. B. A. D., Giampietro, A., Rossi, R. C., Perez, H. L. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1253-1262, 2012.

Licitra, G., Hernandez, T. M., Van Soest, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, n. 4, p. 347-358, 1996.

Lima, G. F. C., Rego, M. M. T., Aguiar, E. M., Silva, J. G. M., Dantas, F. D. G., Guedes, F. X., Lobo, R. N. B. Effect of different cutting intensities on morphological characteristics and productivity of irrigated *Nopalea* forage cactus. In: **VIII International Congress on Cactus Pear and Cochineal 1067**. p. 253-258. 2013.

Madruga, M.S., Sousa, W.D., Rosales, M.D., Cunha, M.D.G.G. And Ramos, J.D.F., Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p.309-315, 2005.

Madruga, M. S., Vieira, T. R. L., Cunha, M. D. G. G., Pereira Filho, J. M., Queiroga, R. C. R. E., Sousa, W. H. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1496-1502, 2008.

Mahouachi, M., Atti, N., Hajji, H. Use of spineless cactus (*Opuntia ficus indica* f. inermis) for dairy goats and growing kids: impacts on milk production, kid's growth, and meat quality. **The Scientific World Journal**, v. 2012.

Majdoub-Mathlouthi, L., Saïd, B., Say, A., KRAIEM, K. Effect of concentrate level and slaughter body weight on growth performances, carcass traits and meat quality of Barbarine lambs fed oat hay based diet. **Meat Science**, v. 93, n. 3, p. 557-563, 2013.

Manso, T., Bodas, R., Castro, T., Jimeno, V., Mantecon, A. R. Animal performance and fatty acid composition of lambs fed with different vegetable oils. **Meat Science**, v. 83, n. 3, p. 511-516, 2009.

Marques, O. F. C., De Paula Gomes, L. S., Mourthé, M. H. F., Dos Santos Braz, T. G., Neto, O. D. S. P. Palma forrageira: cultivo e utilização na alimentação de bovinos. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, p. 75-93, 2017.

Martinele, I., Eifert, E. D. C., Lana, R. D. P., Arcuri, P. B. Efeito da monensina e do óleo de soja sobre os protozoários ciliados do rúmen e correlação dos protozoários com parâmetros da fermentação ruminal e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 1129-1136, 2008.

Martínez J.A., Moreno M.J., Marqués-López I, Martí A. Causas de obesidad. **Anales Sis San Navarra**. 25: 17-27, 2002.

Medeiros, G. R., De Carvalho, F. F. R., De Andrade Ferreira, M., Batista, Â. M. V., Alves, K. S., Júnior, R. J. D. S. M., Celestino. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v36, n. 4. 2007.

Mendonça, G., Osório, J. C., Oliveira, N. M., Osório, M. T., Esteves, R., Wiengard, M. M. Morfologia, características da carcaça e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.351-355, 2003.

Mertens, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, 1997.

Moreno, G. M. B., De Lima Júnior, D. M., De Souza, N. O. B., Cirne, L. G., Neto, O. B., De Souza, S. F. Qualidade da carne de cordeiros: genótipo e manejo nutricional. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 19, n. 3, p. 118-129, 2016.

Moreno, G.M.B., Silva Sobrinho, A.G., Leão, A.G., Perez, H.L., Loureiro, C.M.B., Pereira, G.T. Non-carcass components yield of lambs fed corn silage or sugar cane under two levels of concentrate. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 40, 2878–2885. 2011.

Moreno, G.M.B., Sobrinho, A.G.S., Leão, A.G., Loureiro, C.M.B., Perez H.L. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculosidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.3, p.686-695, 2010.

Morgado, E. D. S., Ezequiel, J. M. B., Galzerano, L., Silva Sobrinho, A. G. D. (2013) Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com fontes de carboidratos associadas ao óleo de girassol. **Bioscience Journal**, p. 712-720, 2013.

National Research Council. **Nutrient requirements of small ruminants:** sheep, goats, cervids and new world camelids. Washington, 2007. 384 p.

Oliveira, M. A., Alves, S. P., Santos-Silva, J., Bessa, R. J. Effects of clays used as oil adsorbents in lamb diets on fatty acid composition of abomasal digesta and meat. **Animal Feed Science and Technology**, v. 213, p. 64-73, 2016.

Oliveira, R. P. D., Perez, J. R. O., Muniz, J. A., Evangelista, A. R., Souza, J. C. D., Barcelos, A. F. Effect of concentrate: voluminous ratio on the performance of Santa Inês lambs. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 6, p. 1637-1642, 2009.

Parente, H. N., Machado, T. M. M., Carvalho, F. C., Garcia, R., Rogério, M. C. P., Barros, N. N., Zanine, A. M. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com diferentes dietas. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em periódico indexado**, 2009.

Parvar, R., Ghoorchi, T., Shargh, M. Shams. Influence of dietary oils on performance, blood metabolites, purine derivatives, cellulase activity and muscle fatty acid composition in fattening lambs. **Small Ruminant Research**, v. 150, p. 22-29, 2017.

PAULA, E.F.E. De MAIA, F. De P., CHEN, R.F.F. Óleos vegetais na nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**. v. 9, n.06, p. 2075-2103, 2012.

Pinto, T. F., Costa, R. G., Medeiros, A. N. D., Medeiros, G. R. D., Azevedo, P. S. D., Oliveira, R. L., Treviño, I. H. Use of cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) replacing corn on carcass characteristics and non-carcass components in Santa Inês lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1333-1338, 2011.

Purchas, R.W., Davies, A.S., Abdullah, A.Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown sheep. **Meat Science**, v.30, p.81-94, 1991.

Santos-Cruz, C. L., Pires, A. J. V., Bastos, M. P. V., Santos, S., Rocha, J. B. Silagem de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá em dietas de cordeiros Santa Inês. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.12, n.1, p.107-116, 2011.

Santos, C. L., Pérez, J. R. O., Muniz, J. A., Gerashev, L. C. Siqueira, E. R. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.487-492, 2001.

Santos, J. R. S. D., Cezar, M. F., Sousa, W. H. D., Cunha, M. D. G. G., Pereira Filho, J. M., Sousa, D. O. D.. Carcass characteristics and body components of Santa Inês lambs in feedlot fed on different levels of forage cactus meal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2273-2279, 2011.

Santos, M. V. F., Ferreira, M. A., Batista, A. M. V. Valor nutritivo e utilização da palma forrageira na alimentação de ruminantes. In: Menezes, R. S. C., Simões, D. A., Sampaio, E. V. S. B. (Ed.). *A palma no Nordeste do Brasil, conhecimento atual e novas perspectivas de uso*. 1. ed. Recife: Editora da UFPE, 2005.

Santos, M.V.F., Lira, M.A., Farias, I. et al. Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira gigante, redonda (*Opuntia ficus indica* Mill) e miúda (*Nopalua cochonillifera* Salm Dyck) na produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.19, n.6, p.504-511, 1990.

Santos, N. M. D., Costa, R. G., Madruga, M. S., Medeiros, A. N. D., Albuquerque, C. L. C. D., Queiroga, R. D. C. R. D. Constitution and composition chemistry of the precooked goatlike buchada produced in the State of Paraíba, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.51, p.593-598, 2008.

Silva Sobrinho, A. G. **Criação de ovinos**. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 302 p.

Silva, N. V., Da Silva, J. H. V., De Souza Coelho, M., De Oliveira, E. R. A., De Araújo, J. A., De Lima Amâncio, A. L.) Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 2, n. 4, p. 103-110, 2008.

Sniffen, C.J., O'connor, J.D., Van Soest, P.J., Fox, D.G., Russell, J.B., A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

Soares, S. B., Furusho-Garcia, I. F., Pereira, I. G., Alves, D. D. O., Silva, G. R. D., Almeida, A. K. D., Sena, J. A. B. Performance, carcass characteristics and non-carcass components of Texel× Santa Inês lambs fed fat sources and monensin. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 421-431, 2012.

Toral, P. G., Frutos, P., Hervás, G., Gómez-Cortés, P., Juárez, M., De La Fuente, Changes in milk fatty acid profile and animal performance in response to fish oil supplementation, alone or in combination with sunflower oil, in dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 4, p. 1604-1615, 2010.

Urbano, S. A., Ferreira, M. A., Júnior, W. D., Andrade, R. P. X., Félix, S. C. R., Campos, J. T. S., Siqueira, M. C. B. Substituição do feno de tifton pela casca de mamona na dieta de ovinos 58, componentes não-carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 6, p. 1649-1655, 2012.

Urbano, S. A., Ferreira, M. A., Oliveira, J. P. F., Júnior, D. L., Andrade, R. P. X. Fontes de gordura sobre a modulação do perfil de ácidos graxos da carne de pequenos ruminantes. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 147-171, 2014.

Urbano, S. A., Ferreira, M. A., Vêras, R. M. L., Azevedo, P. S., Santos Filho, H. B., Vasconcelos, G. A., Oliveira, J. P. F. Características de carcaça e composição tecidual de ovinos Santa Inês alimentados com manipueira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 10, n. 3, p. 466-472, 2015.

Urbano, S. A., De Andrade Ferreira, M., Bispo, S. V., Da Silva, E. C., Suassuna, J. M. A., De Oliveira, J. P. F. Gérmen integral de milho em substituição ao milho na dieta de ovinos santa inês: características de carcaça e composição tecidual. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 10, n. 2, p. 165-171, 2016.

Van Cleef, E. H. C. B. Feeding behavior, nutrient digestibility, feedlot performance, carcass traits, and meat characteristics of crossbred lambs fed high levels of yellow grease or soybean oil. **Small Ruminant Research**, v. 137, p. 151-156, 2016.

Warris, P. D. **Meat Science:** and introductory text. Wallingford: CABI Publishing. 2000. O. 310.

Weiss, W. P. **Energy prediction equations for ruminant feeds**. Cornell: Nutrition conference for feed manufactures, p. 176-184, 1999.

Williams, C. M. Dietary fatty acids and human health. **Annales de Zootechnie**, Les Ulis Cedex, v. 49, n.3, p. 165-290, 2000.

Zundt, M., Macedo, F., Astolphi, J., Mexia, A., Sakaguti, E. S., Regaçon, K. C. Componentes extra carcaça e cortes comerciais de cordeiros Santa Inês filhos de ovelhas suplementadas em diferentes fases de gestação, terminados em confinamento. **Indústria Animal**, v. 64, p. 199-208, 2006.